Hannover-Messe '84

c't magazin für computer technik

DM 6,—
öS 52,—
sfr 6,—
hfl 6,80

6 Mai/Juni 1984

Projekt: Grafik-Interface

Grafik-Tuning für 6502

Komplettpaket Open Access

CAD-Computer DC 186

CE 50 als Typenradterminal

Schwerpunkt Computergrafik

c't — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 6124, 3000 Hannover 1

Heise Software

Der Extra-Service:

VICTAPE COMPUTING für VC-20

SPECTRUM COMPUTING für ZX-Spectrum

MODEL B COMPUTING für BBC-Acorn, Modell B

Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

★ Systemprogramme ★ Spiele
★ Bewegliche Grafik ★ Internationale News
auf dem Farbbildschirm

COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

Preis: 19,80 DM (zuzüglich 3 DM Versandkosten)

Für Sinclair-Fans:

Nummer 4

Nummer 5

ZX-COMPUTING

das große Spezialmagazin für ZX81 und Spectrum
(Originalausgabe in englischer Sprache)

Programme und Informationen
über Ihren Computer

Preis: 9,80 DM (zuzüglich 1,70 DM Versandkosten)

Bestellen bei

Heise-Software
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Lieferung nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder den quittierten Einzahlungsbeleg Ihrer Bank bei.
Überweisungen bitte auf das Konto-Nr. 9305-308 Postscheckamt Hannover

c't-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

c't-Abonnement — Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen c't-Ausgaben ab Monat _____

(Kündigung 8 Wochen vom Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 58,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift
Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik — Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik — Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Abonnement — Abrufkarte

Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl — Konto-Nr.

Geldinstitut — Ort des Geldinstitutes

Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Antwortkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 58,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Kooperation tut not

Der Mikrocomputermarkt ist im vollen Aufbruch, für die nächsten Jahre werden jedem, der sich mit Computern auskennt, krisenfeste Zeiten vorausgesagt.

Doch ganz so rosig sind die Aussichten nun auch wieder nicht. Die Gründerzeit der Mikrocomputer ist vorbei, ein Aufstieg wie der von Apple wird sich nicht noch einmal wiederholen. Die größten Konzerne sind in das Geschäft eingestiegen, und sie sind dabei, den Markt untereinander aufzuteilen. Kleine und neue Firmen werden es schwer haben, bei der Fülle der Angebote einen Marktanteil zu erkämpfen oder zu halten. Für die nächsten Jahre wird ein starker Konzentrationsprozeß erwartet.

Heutige Standard-Software für 16-Bit-Mikrocomputer oder entsprechende 8-Bit-Versionen reicht in ihrer Komplexität an Großcomputer-Software heran, typische Programmpakete für den IBM PC, wie Lotus 1-2-3, sind zwischen 150 und 300 KByte groß. Sie zu schreiben, kostet viele Mannjahre. Dieser Aufwand ist für kleine Softwarehäuser unerreichbar.

Der deutsche Markt wirft noch ein besonderes Problem auf. Ein kleiner Sprachraum bietet nicht dieselben Absatzmöglichkeiten wie in den USA, der Kostenfaktor ist daher von vornherein ungünstiger. Für die großen amerikanischen Softwarefabriken ist das kein Problem, sie brauchen ihre Produkte in der Regel nur geringfügig zu ändern. Die Vermarktung läuft über Tochterfirmen vor Ort, ein 'Luxus', den sich kleine Softwarehersteller nicht leisten können.

Diese Großunternehmen arbeiten aktiv an der Vervollkommnung ihrer Software-Technologien und besonders ihrer Unterstützungswerkzeuge (programming tools), die als Firmengeheimnisse behandelt und deshalb nie auf dem Markt zu finden sein werden. Kleinunternehmen müssen sich mit den Werkzeugen aus der Steinzeit der Mikrocomputer begnügen. So entwickelt sich eine immer breitere Lücke zwischen den Software-Technologien der 'Großen' und den Möglichkeiten der 'Kleinen'.

Noch ist die Situation nicht ausweglos, aber es gilt, Vorsorge zu treffen, will sich nicht in ein paar Jahren die große Mehrheit der heutigen Kleinunternehmen unter dem 'Schutz und Schirm' eines großen EDV-Konzerns oder gar nicht mehr wiederfinden. Ein Vergleich mit der Autoindustrie scheint mir berechtigt: Von den Hunderten der Marken aus der Anfangszeit des Automobilbaus sind heute nur noch einige zig übriggeblieben. Und wie das Übergewicht der Konzerne die Kleinbetriebe aus recht unerwarteten Ecken in Bedrängnis bringen kann, zeigt die jüngste Bauteilknappheit. Die Konzerne konnten Sonderquota aushandeln, für die Kleinen war dann häufig nichts mehr übrig.

Eine Möglichkeit, dem Konzentrationsdruck zu entgehen, besteht darin, spezielle Marktlücken zu erschließen, für die sich Entwicklungen im großen Maßstab nicht lohnen. Dies wäre aber wahrscheinlich nur eine Lösung auf Zeit, auch hier kann man das Beispiel Autoindustrie anführen.

Ein besserer Weg wäre ein freiwilliger Zusammenschluß von kleinen Computer-Unternehmen zu einer Kooperative. Am Beispiel Software möchte ich dieses Modell näher erläutern, es läßt sich genauso gut auf den Hardware-Bereich anwenden:

Die Mitglieder der Kooperative vereinbaren untereinander den freien Austausch von Quellcode. Es gibt verschiedene Kategorien von Anwendungen auf der Basis weniger Stammprogramme. Verschiedene Lösungen für verschiedene Aufgabenbereiche werden durch Modifikation des Stammprogramms erreicht.

Veränderungen werden nach dem Prozentsatz des geänderten Codes in Relation zur Originalversion gestellt. Bei Unklarheiten entscheidet ein übergeordnetes Komitee, auf welchen Grad die Veränderung einzustufen ist.

Dem Grad der Veränderung entsprechend wird ein Prozentsatz des Erlöses an die Kooperative abgeführt, die diesen an den (die) Ersteller des Stammprogramms verteilt. Macht einer der Partner auf Kosten der Kooperative Profit, kann dieser Mißbrauch schnell erkannt und geahndet werden. Selbst wenn es keine rechtlichen Mittel gäbe, jemanden zu belangen, der das Agreement bricht, wäre es doch nicht vorteilhaft, sich von der Gemeinschaft auszuschließen. Denn im Rahmen der Kooperative ist eine beträchtliche Steigerung der Produktivität zu erwarten, weil der freie Informationsaustausch bisher in Mehrfachentwicklungen gebundene Kräfte freisetzt.

Software ist ein immaterielles Gut. Diese Besonderheit, die im Gegensatz zu vielen anderen kommerziellen Produkten steht, wirft spezielle Probleme auf: Bislang gibt es keinen grundsätzlichen Schutz der Urheberrechte für Software und keine organisierte Interessenvertretung für Programmierer, wie sie beispielsweise die GEMA in der Musik-Branche darstellt.

Der Urheberschutz für Programme scheitert heute vor allem daran, daß man Übereinstimmungen nur schwer feststellen kann. Wenn aber der Quellcode innerhalb einer Kooperative allgemein zugänglich ist, gibt es auch genügend Potential, um die nötigen (rechnergestützten) Analyseverfahren zu entwickeln, mit denen sich auch kosmetische Veränderungen feststellen lassen. Das wird auch mehr Anlaß geben, mit Programmiersprachen und Code-Systemen zu arbeiten, die sich leichter analysieren lassen.

Die Gemeinschaft kann auch bestimmte Dienstleistungen übernehmen. Zum Beispiel kann sie auf Wunsch die Software eines Mitglieds prüfen und ihr das Gütesiegel der Gemeinschaft geben. Damit übernimmt sie die Garantie für diese Software und vertritt das Urheber-Mitglied, wenn es Verkauf, Installation und Unterstützung nicht selbst übernehmen kann.

Dieses Modell ist eine Fortführung der Prinzipien, die in der FORTH INTEREST GROUP (FIG) verwirklicht sind. Die FIG hat als erste kooperative Grundsätze auf dem Softwaresektor entwickelt und vor allem bewiesen, daß man nach solchen Grundsätzen handeln und trotzdem nicht aufs Kreuz gelegt werden kann.

Inhaltsve

c't 6/84

5 **c't-Forum**

8 **Leserbriefe**

10 **c't-aktuell**
Berichte von der Hannover-Messe '84

109 Apple IIe — Profi im Kompaktformat
Ergänzungen und Berichtigungen

104 **c't-Club**

110 **c't-Buchkritik**

112 **c't-Platinen-Service**

115 **Inserenten-Verzeichnis**

116 **Vorschau auf Heft 7/84**

116 **Impressum**

119 **c't-Software-Service**

c't-Report

28 **Computergrafik**
Alte und neue Aufgabenbereiche

c't-Projekte

52 **Grafik-Interface-Prozessor GRIP 1**
für Rechner mit und ohne ECB-Bus,
Teil 1: Hardware

62 **Starke Typen**
Brother-Schreibmaschinen
als Tastatur und/oder Drucker

66 **SuperTape**
für den ZX Spectrum 48K

c't-Praxistip

69 **ORIC — ROM geknackt**
Teil 2: Systemroutinen

c't-Applikation

61 **Programmierung des 6845**

c't-Titel

Grafik und Computer:

Fast alle Computer verwenden grafische Elemente — in welcher Form auch immer — zur Kommunikation mit dem Bediener. Einen umfassenden Einblick in die Geschichte und Bedeutung der Computergrafik gibt der Beitrag von Herbert W. Franke. Dieser schon der Bilder wegen faszinierende Artikel wird ganz sicher auch all diejenigen beeindrucken, für die bisher die 'kleinen grünen Schriftzeichen' das Wesen der Computergrafik ausmachten, und die alles andere verächtlich als 'Spielkram' abtaten.

Wie verschiedenartig sich dieses Thema in konkreten Anwendungen präsentiert, zeigen unsere Beiträge.

Für 'die Löter' gibt es den Selbstbauvorschlag für ein Terminal mit hochauflösender Grafik.

Die Apple-Fans werden gleich mehrfach bedient: Wir starten eine Beitragsreihe über die Programmierung schneller bewegter Grafik am Beispiel des Apple 2. Auch des reichlich vertrackt 'konstruierten' Apple-Bildspeichers haben wir uns angenommen, und wir zeigen, wie man 'trotzdem' einen grafischen Bildschirmausdruck bekommen kann.

All jenen, die einen Computer ohne, aber einen Drucker mit Grafikmöglichkeiten haben, können wir ein Programmpaket bieten, dessen Fähigkeiten vom 'vectorplot' bis zu 'vorgefertigten' Diagrammen reichen.

Seiten 40, 44, 49

DIE Messe

Das Wort 'Superlativ' war wohl eines der meiststrapazierten bei der diesjährigen Hannover-Messe. Besucherrekorde, fantastische Geschäftserfolge — Aufschwung, ja Überschwang allerorten. Technische Neuheiten, eine 'neuer' als die andere: Es war schon ein beeindruckendes, und für Besucher und Aussteller gleichermaßen faszinierendes Treiben. Unser Messe-Nachbericht, auch wenn er recht umfangreich ausfällt, kann dennoch nur ein Bruchteil dessen rekapitulieren, was Tausende Aussteller zu bieten hatten. Wir hoffen aber, die für unsere Leser interessantesten Informationen zusammengetragen zu haben.

Seite 10

rzeichnis

Mitsubishi DC-186 auf dem Prüfstand

Als wir den Mitsubishi DC-186 auf der Hannover-Messe das erste Mal sahen, hielten wir ihn zunächst für eine der zahllosen PC-Kopien. Doch bei näherem Hinsehen waren wir beeindruckt: 960x624 sichtbare Bildpunkte (in Farbe!) führen auf eine Bildqualität, die man wohl erst mit eigenen Augen gesehen haben muß, ehe man sie glaubt. Ermüdungsfreies Arbeiten in Farbe und ein komplett ausgestatteter 16-Bit-Computer zu einem bisher kaum für möglich gehaltenen Preis, das macht CAD/CAM erträglich und erschwinglich.

Seite 97

Grafik-Tuning

Der Apple II ist sowohl aufgrund seiner Hardware Anlage als auch wegen der Unterstützung durch das Apple-BASIC für Grafikanwendungen prädestiniert. Die prinzipielle Langsamkeit von BASIC-Interpretern behindert aber die Erzeugung schneller, bewegter Grafiken. Die in diesem Heft beginnende Beitragsreihe zeigt, wie man den Apple mit geschickt gestalteten Maschinenprogrammen 'tunen' kann.

Seite 36

Computergrafik

Seite 28

Herbert W. Franke, den meisten Lesern vermutlich durch seine schriftstellerische Tätigkeit im Bereich der Science-Fiction bekannt, ist auch begeisterter und sachkundiger 'Computergrafiker'. Sein historischer Abriß über Werdegang und Stellenwert der Computergrafik zeigt in beeindruckender Weise, daß Computergrafik allemal mehr bedeutet, als Monster mit dem Joystick über den Bildschirm zu hetzen.

Starke Typen

... sind und haben die CE-50 und CE-60, zwei Typenradschreibmaschinen der Firma Brother. Sehr bastlerfreundlich hat man zur Druckwerksteuerung einen Prozessor gewählt, der bereits über eine eingebaute serielle Schnittstelle verfügt. Mit ein wenig Software, einem freien Port und — nur bei der CE-50 — mit einem klitzekleinen bißchen Hardware verfügt man nicht nur über einen Schönschreibdrucker, sondern auch über eine ergonomische deutsche Tastatur.

Seite 62

Grafik-Interface-Prozessor

Der GRIP-1 ist ein Grafik-Terminal mit einer Auflösung von 768x280 Bildpunkten. Es kann wahlweise am ECB-Bus als Port oder über eine serielle Schnittstelle betrieben werden. WordStar-kompatible ASCII-Darstellung ist mit 80 Zeichen und bis zu 30 Zeilen möglich. Eine Farberweiterung ist in Arbeit, die Ergänzungskarte, die mit GRIP-1 den c't-80-CP/M-Rechner bildet, wird folgen. Im ersten Teil behandeln wir die Hardware.

Seite 52

c't-Prüfstand

Kaypro — kein contra?
Ein transportabler CP/M-Computer **85**

CAD/CAM wird erschwinglich
Mitsubishi DC-186 mit Supergrafik **97**

c't-Programme

VC 20 als Tastatur **42**

Grafik mit dem Drucker
Hohe Auflösung im Bitmustermodus **44**

Hardcopy für Apple
Grafiken ausgedruckt **49**

Label-BASIC für DRAGON-32 **88**

c't-Software-Know-how

Grafik Tuning
Schneller Bildaufbau für 6502, Teil 1 **36**

Apple II-Grafik
Organisation der hochauflösenden Grafik **40**

BASIC-intern
Was nicht im Handbuch steht, Teil 3 **72**

MACRO 80 meistern
Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen, Teil 2 **76**

Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z 80
Teil 4: Fließkomma-Arithmetik **81**

c't-Software-Review

Open Access
Allroundprogramm für Anspruchsvolle **92**

CLIP **106**

Supergrafik 64
EDIT **107**

Liebe Leserin, lieber Leser,
wegen der Tarifauseinandersetzungen in der Druckindustrie hat sich die Herstellung dieser Ausgabe verzögert. Wir bitten um Ihr Verständnis, falls Sie c't verspätet erhalten haben.

Verlag Heinz Heise GmbH

Casio FP-200

Da ich seit Anfang dieses Jahres selbst Besitzer eines Casio FP-200 bin, möchte ich mich zu Ihrem Artikel (c't 4/84) äußern.

Der Vorwurf des Nichtvorhandenseins von 'Auto-Repeat' ist inzwischen nicht mehr relevant, da die neueren Modelle (Basic Vers. 1.1) mit einer Repeat Funktion für alle Tasten ausgestattet sind. Die Sache mit dem Roll-over kann ich leider nur bestätigen, schnelles Tippen sollte tunlichst vermieden werden.

Zum genannten Nachteil, daß die Schnittstellen nur mit externem Netzteil benutzt werden können: Als Schnittstellentreiber werden 'richtige' Treiberbausteine (Centronics LS367, RS-232 SN75188) verwendet. Würden diese ständig mitversorgt werden, so würde sich die Stromaufnahme des Rechners von z. Zt. 80 mA drastisch erhöhen. Beim Anschluß eines externen Netzteiles ist folgendes zu beachten: Am Mittelstift der Netzteilbuchse befindet sich der Minuspol!! Ansonsten ist jedes Netzteil mit einer 'sauberen' Spannung von 6 bis 9 Volt bei 300 mA (6 Volt) geeignet.

Zur eingebauten RS-232 Schnittstelle: In den mitgelieferten Unterlagen ist an keiner Stelle gesagt, welches Format die seriell übertragenen Daten haben sollen. Ein Anruf bei Casio brachte folgendes Ergebnis: 7 bit, 2 stopbits und even parity; wird ein anderes Format benutzt, so weigert sich der Rechner, irgend etwas an serieller Information anzunehmen. Warum dies nirgends vermerkt worden ist, konnte mir auch der freundliche Herr bei Casio nicht beantworten.

Weiterhin positiv hervorheben möchte ich noch, daß durch die vollständige Kapselung des Rechners die nach außen gelangende Störstrahlung (HF) so gering ist, daß meine Funkgeräte in keinster Weise gestört werden (dies ist bei vielen anderen Rechnern nicht der Fall, schlechtestes Beispiel ist der TRS-80 oder Video-Genie). Diese Tatsache ist für mich als Funkamateur durchaus wichtig. Die Kapselung dürfte auch für die mechanische Stabilität von Vorteil sein.

J. Neugebauer, Hamburg

Spaces in Commodore-BASIC

In Ihrer Zeitschrift c't Heft 5/84 brachten Sie einen Beitrag 'Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC'. Dabei wurde die Behauptung aufgestellt, der Commodore stelle keine Sprachelemente zum Erzeugen von Spaces hinter einer Zeilennummer im Listung zur Verfügung. Das ist richtig — jedoch kann dem mit folgendem kleinen Trick abgeholfen werden:

Hinter der Zeilennummer, z. B. 100, einen beliebigen Buchstaben shiften, z. B. das M (es wird das entsprechende Grafikzeichen auf dem Bildschirm dargestellt). Dahinter jetzt so viele SPACES mit der Leertaste erzeugen, wie benötigt werden — dann den BASIC-Ausdruck schreiben, der eingerückt werden soll.

Wenn Sie das Programm jetzt listen oder ausdrucken, werden Sie feststellen können, daß das Grafikzeichen vom BASIC-Interpreter ignoriert wird und alles schön strukturiert auf den Bildschirm abgebildet wird.

Damit ist das nachteilige Programm 'Basicloader für 'SPACES'' von Oliver Fischer überflüssig, und Sie können weiter Ihre BASIC-Erweiterungen (Toolkit, Exbasic, etc.) benutzen.

Ralph-Ingo Klepsch,
Ennepetal 1

Telefonisch teilte uns Herr Klepsch noch eine Ergänzung mit: Die BASIC Zeile '100 (Shift/M)(Space)(Shift/M)' beispielsweise erzeugt im Listing eine Leerzeile hinter der Zeilennummer. (Red.)

Noch'n Kalender

Das in Ausgabe 3/84 veröffentlichte Programm verdient besondere Beachtung: Es wäre wünschenswert, wenn in Zukunft nur noch derartig strukturierte Programme veröffentlicht würden, schon alleine deswegen, weil es keinen besseren 'Programmierlehrer' gibt, als fertige Programme, die allerdings durchschaubar sein müssen.

Leider ist in dem Programm ein kleiner Fehler enthalten: Im Teil 'Schaltjahr ?' (Zeile 1700) wird lediglich geprüft, ob die Jahreszahl (Variable Jahr) ohne Rest durch 4 teilbar ist. Nach Festlegung des Gregorianischen Kalenders (er wird hierzulande seit dem 15. 10. 1582 benutzt) ist aber ein Jahr dann kein Schaltjahr, wenn es durch 100 teilbar ist, es sei denn, es ist durch 400 teilbar. Bei Ausdruck eines Kalenders für das Jahr 1900 führt dieser Sachverhalt zu einem Fehler: 1900 ist **laut Definition** kein Schaltjahr, obwohl das Programm für die Zahl 1900 ein Schaltjahr erkennt! Der Kalender für 1900 ist also unbrauchbar.

Enrik Berkhan, Meßstetten

Vielen Dank, Sie haben dem Programm zu einem erweiterten Gültigkeitsbereich verholfen. Es gilt also nicht, wie angegeben, von 1900 bis 1999, sondern von 1901 bis 2099! (Red.)

48 K für Spectrum ISSUE III

In Ihrem c't magazin 3/84 haben Sie in der Rubrik 'Mehr Speicher' die Erweiterung auf 48 KB für den Spectrum ISSUE II beschrieben. Gilt diese Anleitung auch für den Spectrum ISSUE III, oder sind hier etwaige Änderungen nötig?

M. Sander, Delmenhorst

Nach unseren Informationen ist die Erweiterung ohne Änderung auf den Spectrum ISSUE III übertragbar. (Red.)

MAX 1 hat dazugelernt

Ihr Prüfbericht von MAX 1 ist bei uns mit Interesse aufgenommen worden. Wir finden ihn insgesamt fair. In drei Punkten tun Sie uns allerdings unrecht:

1. Unser BASIC-Interpreter ist dem 'mageren Stadium' schnell entwachsen. Neu hinzugekommen sind folgende Befehle:
   DATA, READ, RESTORE, SCREEN, CLS, LEN, SGN, ASC, MEM, TIME$, MID$, INKEY$,
2. Der Prozessor 6803 ist immer häufiger zu finden, und auch Assembler sind dafür erhältlich. Als 6801 in der Piggy-Pack-Version ist er stark im Kommen.
3. Die Idee des Selbstbau-Seminars soll keine Lücken in der Dokumentation stopfen, sondern dem Einsteiger die Möglichkeit eröffnen, seinen Computer selbst zu bauen. Übrigens haben wir Internes zur Hardware bereits in dem Buch 'Ich möchte einen Computer', Frech-Verlag Stuttgart, veröffentlicht, und weiteres wird folgen. Die Selbstbauer erhalten im Seminar auch Schaltungsunterlagen.

Dietmar Böhm,
7542 Schömberg

c't für 'alte Hasen'

Ich möchte Ihnen herzlich danken für Ihr fabelhaftes Computermagazin. Es ist meines Erachtens das Beste von allen, auf jeden Fall für mich. Ich glaube es sagen zu dürfen, als in jeder Beziehung 'alter Hase'. Bin 70 Jahre und nach fünf Jahren intensiven Studiums der Maschinen- bzw. Assemblersprache Z80 seit einem halben Jahr mit Basic beschäftigt (als Übergang zu Pascal).

H. Oligmüller, Weingarten

HX 20 schon 'geknackt'

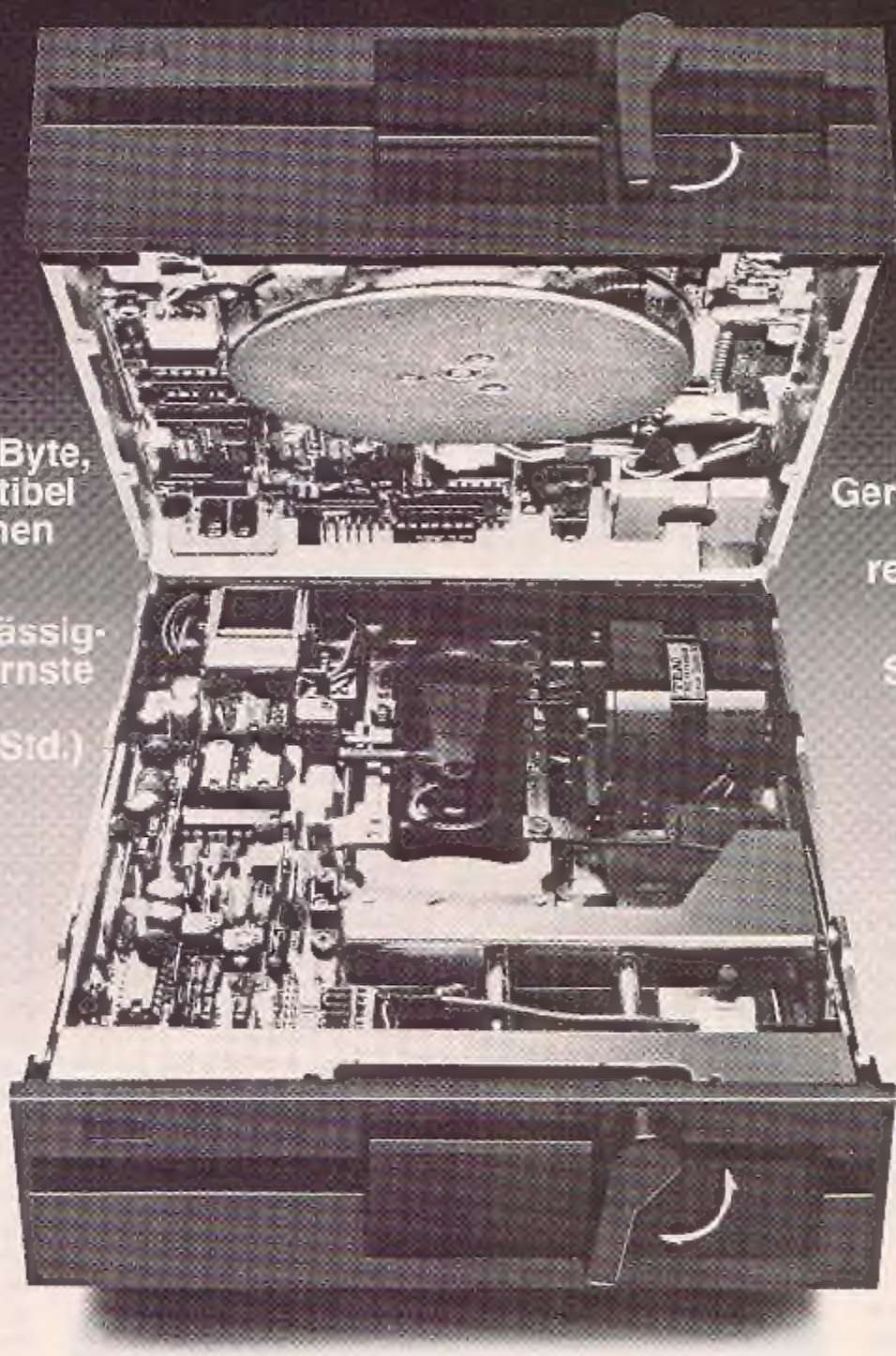
(Leserbrief von K. H. Kreeb, Worpswede, in c't 5/84)

Die 'interne Software' des HX-20, für die sich Herr Kreeb interessiert, ist schon seit längerer Zeit geknackt. Wir sind drei HX-Freaks und geben seit Sommer 1983 eine HX-20-Fachzeitschrift 'EPSILON' heraus. Diese erscheint 6 mal pro Jahr und wird momentan von über 400 Personen in ganz Europa abonniert. Daneben vertreiben wir eine HX-20-Dokumentation, die die Betriebsroutinen und Systempointer des HX erläutert und auflistet, ein sehr leistungsstarkes Textverarbeitungsprogramm, ein Debugger/Compactorprogramm und ein EPROM-Programmiergerät. Am 3. März 1984 veranstaltete EPSILON eine HX-Tagung, an der 60 Abonnenten teilnahmen, u. a. auch aus der Bundesrepublik und aus Österreich. Am 27. Oktober 1984 findet die zweite Tagung statt, die unter dem Generalthema 'Kommunikation mit EPSON-Computern' stehen wird.

Gerne senden wir Herrn Kreeb und allen, die sich interessieren, eine Probenummer zu.

Peter Addor, EPSILON,
Postfach 185,
CH-8704 Herrliberg-Zürich

TEAC SERIE FD 55
5¼" SLIMLINE FLOPPY-DISK-LAUFWERKE



Eine komplette Serie von 250 KByte bis 1 MByte.

Neu: FD-55G, Kapazität 1,6 MByte, softwarecompatibel zu herkömmlichen 8"-Laufwerken.

Höchste Zuverlässigkeit durch modernste Technologie (MTBF >10000 Std.)

Exakter Gleichlauf, praktisch verschleißfrei durch bürstenlosen Direktantrieb.

Geringe Wärmeentwicklung durch reduzierte Stromaufnahme.

Schneller Datenzugriff (siehe Tabelle)

jetzt auch 3"- und 3½"-Laufwerke

			FD-55A		FD-55B		FD-55E		FD-55F		FD-55G	
			FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM	FM	MFM
Transfer Rate (K bits/sec)			125	250	125	250	125	250	125	250	250	500
Capacity (K bytes)	Unformatted	Per Track	3.125	6.25	3.125	6.25	3.125	6.25	3.125	6.25	5.203	10.416
		Per Disk	125	250	250	500	250	500	500	1.000	802	1.601
	Formatted (16 sectors/track)	Per Sector	0.128	0.256	0.128	0.256	0.128	0.256	0.128	0.256	–	
		Per Track	2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	2.048	4.096	–	
		Per Disk	51.92	163.84	163.84	327.68	163.84	327.68	327.36	655.36	–	–
Inside Track Recording Density (bpi)			2768	5536	2938	5876	2768	5576	2961	5922	4.939	9.870
Inside Track Flux Density (frpi)			5500		5070		5570		5992		9070	
Surface			1		2		1		2		2	
Track Density (tpi)			48				96				96	
Tracks/Disk			40		80		80		160		160	
Track Radius (mm)		Outside	57.150		side	[illegible]	57.150		side	[illegible]	side	[illegible]
		Inside	36.512		side	[illegible]	36.248		side	[illegible]	side	[illegible]
Average Access Time (ms)			93				94				91	
Track Access Time (ms)			6				3				3	
Settling Time (ms)			15								15	

nbn ELEKTRONIK

nbn ELEKTRONIK GMBH
Gewerbegebiet · 8036 Herrsching
Tel. 08152/390 · Telex 05-26458

nbn-Büro Nord Tel. 04531/86077 · **nbn**-Büro West Tel. 02161/54677 · **nbn**-Büro Frankfurt Tel. 06246/7014 · **nbn**-Büro Stuttgart Tel. 07233/1205 · **nbn**-Büro Berlin Tel. 030/8336092 · **nbn**-Büro Nordbayern Tel. 09170/8312 · **nbn**-Büro Südbayern Tel. 08152/390

Hannover '84:

Der große Run auf die Mikros

'Messe der übertroffenen Erwartungen', 'Besucherrekord', 'hervorragendes Nachmesse-Geschäft' — in ihrem Resümee der Hannover-Messe 1984 schwelgen die Veranstalter in Superlativen. Diese gelten für keinen Bereich mehr als für den der Mikro- und Personal-Computer: Die Aussteller in den CeBIT-Hallen (Büro- und Informationstechnik) erlebten einen kaum für möglich gehaltenen Besucheransturm. Auf manchen Messeständen — so beispielsweise bei Apple — wurden an den meisten Tagen die Grenzen des Fassungsvermögens erreicht.

Apples 'Macintosh' war wohl der stärkste 'Besuchermagnet' der Messe. Wie kaum ein anderer Mikrocomputer verkörpert dieses Gerät den aktuellen Trend zum leicht beherrschbaren, kreativ und vielseitig einsetzbaren Personal-Computer, dem derzeit viele Hersteller mit unterschiedlichem Erfolg nachgehen. Es gibt — wie der Besucherandrang in Hannover gezeigt hat — gegenwärtig ein Heer von potentiellen 'Einsteigern' aus dem Kreis von Freiberuflern und Kleinunternehmern, die den Mikrocomputer nutzen möchten, ohne erst lang üben zu müssen. Die Interessen dieser Zielgruppe hat Apple offenbar voll getroffen.

Der IBM-PC, bedeutendster Konkurrent des 'Mac', erfreut sich derweil ungebrochenen Interesses. Wäre noch eine Bestätigung nötig gewesen, diese Messe hätte sie geliefert: Der PC stellt den 'de facto'-Standard im Bereich der Personal-Computer dar. Nahezu unüberschaubar war die Flut der Kopien und Kompatiblen, zu der sogar Commodore einen portablen 'PC' beiträgt. Sie alle sollen dem Anwender das riesige Software-Angebot zugänglich machen, das inzwischen für den IBM-PC entstanden ist. Man geniert sich nicht um eine Werbeaussage wie 'Wichtigste Eigenschaft des x ist seine 100prozentige Kompatibilität . . .' — hier geht es nicht um die Innovationskraft des Herstellers, sondern um die Frage, ob selbst der (für den PC geschriebene) MicroSoft-Flugsimulator auf Anhieb laufen wird.

Seriöse Anbieter garantieren das natürlich nicht ungeprüft, sondern liefern (Beispiel: 'MAD-1') eine Liste derjenigen Software-Pakete, die sich mit dem eigenen Produkt vertragen. Man kann eben nie ganz sicher sein, ob nicht das eine oder andere Programm auf ROM-Routinen des IBM zurückgreift, über denen das Urheberrecht schwebt. Dem Anwender eine Kompatiblen bleibt das Rest-Risiko beim Einsatz jedes neuen Software-Produkts. Dafür hat er beim Kauf des Rechners entweder Geld gespart oder mehr bekommen: Die Kompatiblen sind durchweg billiger oder besser ausgestattet (mehr Speicher, Farbgrafik) als das Original.

Daneben gab es Computer, die mehr oder weniger 'zufällig' — aufgrund des Einsatzes einer 8086-CPU und des Betriebssystems MSDOS — teilweise mit dem IBM-PC kompatibel sind, dieser aber in bestimmten Eigenschaften deutlich übertreffen. Beispiele dafür sind etwa der schon gut eingeführte 'Olympia People' und die neuen Olivetti-Rechner M21 und M24 mit ihren guten Grafik-Möglichkeiten.

Teilweise kompatibel, aber sowohl aufgrund seiner Leistungsfähigkeit als auch seines Preises der nächsthöheren Klasse zuzuordnen ist auch der Mitsubishi 'DC186' (siehe Test in dieser Ausgabe). Herausragendes Merkmal dieses Computers sind seine außergewöhnlichen Farbgrafik-Fähigkeiten, die ihn für den Einsatz im Bereich des computergestützten Entwurfs (CAD) prädestinieren. Obgleich mit einem Anschaffungspreis von rund 16500 Mark nicht gerade billig, dürfte der Mitsubishi-Rechner hier neue Preis/Leistungs-Maßstäbe setzen. Das Interesse am Computer-Einsatz bei Planung, Konstruktion und Fertigung hat, wie sich in Hannover augenfällig zeigte, ganz beträchtlich zugenommen. Zugleich ist die Aufgeschlossenheit gegenüber Low-Cost-Lösungen auf Mikrocomputer Basis gewachsen. Hier hat Mitsubishi offenbar zum rechten Zeitpunkt den richtigen 'Riecher' gehabt.

Offensichtlich wird im Bereich der Personal-Computer die Grafik künftig eine wichtigere Rolle spielen als bisher. Apples Macintosh mit seinen allseits gelobten Grafik-Fähigkeiten ist nur ein Beleg für diese positive Entwicklung, die neue Anwendungsgebiete erschließen und die 'Schnittstelle Mensch-Maschine' freundlicher gestalten wird. Erfreulicherweise darf man wohl damit rechnen, daß demnächst Datensichtgeräte, deren Auflösung über die von Fernsehgeräten deutlich hinausgeht, zu vertretbaren Preisen erhältlich sein werden.

Stärkster 'Besuchermagnet' der Messe: Apple Macintosh

Im Bereich der Büro-Computer hat sich der 16-Bit-Standard ganz eindeutig durchgesetzt. Motorolas 68000-CPU gewinnt in der oberen Klasse der Mikrocomputer zunehmende Bedeutung. Die größere Leistungsfähigkeit der neueren Mikros stellt den Einsatz von mittleren EDV-Anlagen immer mehr in Frage. 'Intelligenz am Arbeitsplatz', 'Dezentralisierung' und 'innerbetrieblicher Verbund' sind Schlagworte, die die neue Richtung weisen. Propagiert werden die Bildung lokaler Netzwerke und der Anschluß an öffentliche Netze. Die meisten Bürorechner sind allerdings bisher nur eingeschränkt kommunikationsfähig.

Bei den Homecomputern zeichnen sich sehr widersprüchliche Entwicklungen ab: Zum einen gibt es weitere 'idiotensichere' Computer, die dem nicht besonders ambitionierten Anwender lediglich die Wahl zwischen BASIC und 'Instant Software' in Form von Steckmodulen lassen. Zum anderen wurden ausbaufähige Systeme präsentiert, die im Leistungsbereich der 8-Bit-Personal-Computer kaum einen Vergleich zu scheuen brauchen.

Recht erfreulich entwickelt sich das Preis-/Leistungsverhältnis bei Druckern: Es gibt jetzt eine ganze Palette von Low-Cost-Druckern mit durchaus akzeptablen Leistungsdaten, die weniger als 1000 Mark kosten. Im Preisbereich zwischen 1000 und 2000 Mark liegen gute Typenraddrucker beziehungsweise Matrixdrucker mit verbessertem Druckkopf, die dank einer höheren Anzahl von Nadeln 'Korrespondenz-Schriftqualität' erzielen. Auch Mehrfarb-Drucker und Plotter sind deutlich preisgünstiger geworden.

Auf den folgenden Seiten finden Sie weitere Berichte von der Hannover-Messe. Bei weit über 1000 Ausstellern allein im Bereich der Computertechnik können diese allerdings nur einige Schlaglichter auf die größte Industriemesse der Welt werfen.

E.V.G. liefert

Das Komplettsystem — VME Bus

CPU: 68000 8(10) MHz, CPU-1 Karte, 640 KByte RAM / 256 KByte EPROM, 20 MByte (form.) Platte & 1 MB Floppy

Betriebssystem: COHERENT* (Superset von UNIX*) Multiuser / Device indep. I/O

pSOS-68k: Echtzeitbetriebssystem

Sprachen: ASSEMBLER, BASIC, C, FORTRAN77 (z. Zt.)

SYS68K VME Bus Karten:

CPU-1: 68000, 8(10) MHz, 128 (512) KByte RAM, 32 (256) K EPROM, Uhr (1/100 s ... Monate) mit Akku, 24 Bit Timer mit Int./ext. Clock, 3 RS232 (110 ... 38400 Bd), 16 Bit parallel I/O + 4(8) Handsh.

CPU-3: CPU Karte mit MMU für Multiprozessor

WFC-1: Winchestercontroller für 3 Drives und 4 Floppys

RR-1: 128 ... 512 KByte CMOS RAM mit Akku und/oder ROM/EPROM/SRAM

GDC-1: Grafik, 16 Farben gleichzeitig, 1K x 1K Punkte, 512 x 512 Fenster, Grafikprozessor

ADDA: AD-Wandler mit 32 (16 diff.) Kanälen, 12 Bit, 60 µs, Eingänge per Software einstellbar, Empf. max. ±10 mV, DA-Wandler 2 Kanäle, 12 Bit, 5 µs

Weitere Karten auf Anfrage

Für Einsteiger das preiswerteste 68000 Entwicklungssystem zum Anschluß an bestehende Rechner (CP/M Kommunikations- und Datentransfer Software verfügbar)

* UNIX ist Warenz. der BELL LABS, COHERENT von MARK WILLIAMS

FORCE Profi Kit 2

68000, 8 MHz, 128 (512) KByte RAM, max. 128 KByte EPROM, 2 x RS232 16 (+13) Bit parallel I/O, 3 Timer, Kassettenrecorder Interface zur Datenaufzeichnung, FORCEMON im Lieferumfang

Software:

FORCEMON
Monitor und umfangreicher Debugger mit Tracemode, Assembler- und Disassemblerfunktion

FORCEMON/IDEAL
komfortabler Bildschirm Editor und Assembler, die zusammenarbeiten, interaktive Fehlerkorrektur, Labelnamen 20 Stellen signifikant, Unterstützung blockstrukturierter Programmierung

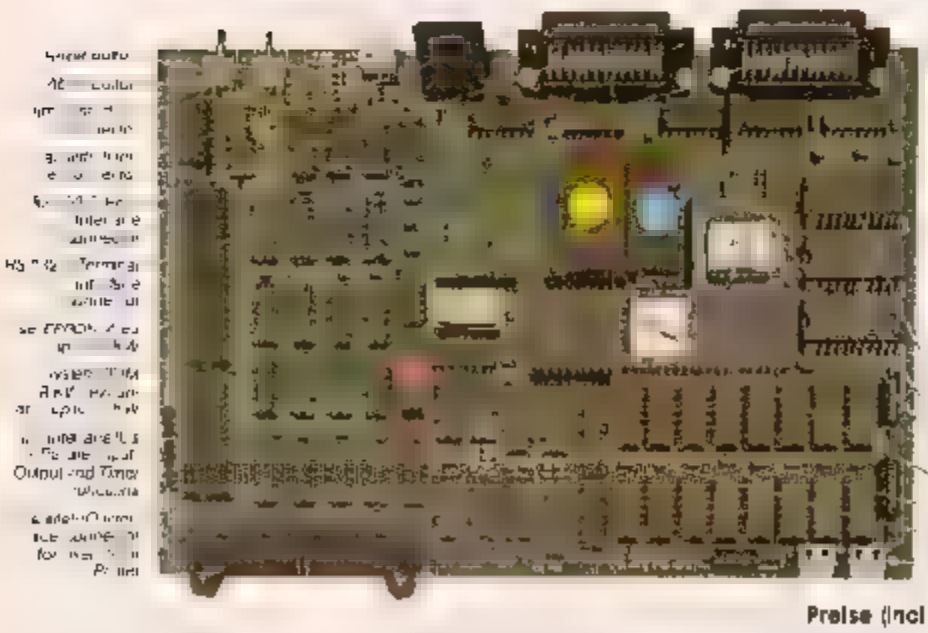
BASIC-68K
Editor (mit Such-&Ersetzfunktion), Compiler für erweitertes ANSI BASIC, 2 bis 10mal so schnell wie andere 10 Bit BASICs, z. B. leere FOR Schleife 10000mal in 1,31 sec. mit Hilfsmitteln für strukturiertes Programmieren, IF THEN ELSE ENDIF, DO/UNTIL, WHILE DO/WHEND, Typendeklaration und strenge Typenüberprüfung, REAL, DOUBLE PRECISION, INTEGER, STRING, BOOL

Zahlensysteme: Hex/Dez/Okt/Bin, Namen beliebig lang

Fehlersuchhilfen, ON ERROR GOTO, TRACE Mode, Assemblerprogramme können leicht eingebunden werden

FORTH
fig FORTH 79 Standard mit zusätzlichen Befehlen zur Unterstützung des großen Adreßraumes

Die oben genannte Software, deren Dokumentation in Deutsch oder Englisch geliefert werden kann, ist auch auf der CPU-1 Karte lauffähig, die man dann später zu einem VME System ausbauen kann



Preise (incl. MwSt.)

PROFIKIT 2	1995,—	FORTH-68K	387,60	SYS68K/STAND1	
FORCEMON/IDEA	324,90	SYS68K CPU1	3876,—	System mit 20 MByte	19528,—
BASIC-68K	387,60	Handbücher einzeln	34,20		

Technischer Support für OEMs verfügbar

Falls Sie Ihre CPU-1 oder den Profi Kit 2 selbst erweitern wollen: WD-1002 Winchester + Floppy Controller, fertiges Modul zum Anschluß von Standardlaufwerkes, schreibt/liest und formatiert automatisch für nicht mehr als ... DM 1024,— incl. MwSt.

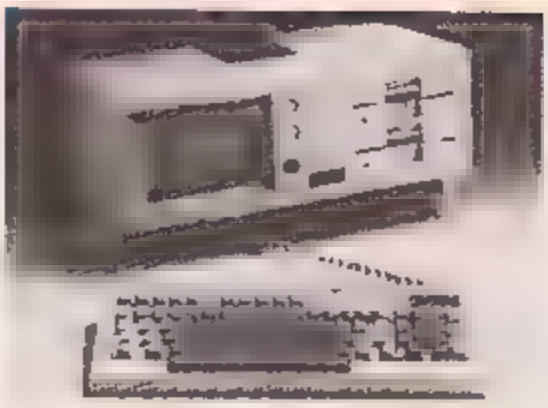
Dazu passend: Siemens 5¼" Winchester-Laufwerk, 10 MByte formatiert ... DM 2995,— incl. MwSt.

NEU: Jetzt auch PEARL verfügbar für Profi Kit und CPU-1.

Computer für die Industrie
Computer für Institute
Computer für Amateure
Bauteile + Systemteile

E.V.G. ELECTRONIC VERTRIEBS-GMBH
Meisenweg 10 · D-3012 Hannover-Langenhagen
Tx.: 923 203 evghl d Tel.: 05 11/78 20 78

War die Flut der allseits vorgestellten neuen Modelle ohnehin überwältigend, so schaffte es ein Hersteller, dem Ganzen das krönende i-Tupfelchen aufzusetzen. Die Rede ist von Commodore: Außer dem nun sattsam bekannten C-64 fast alles neu!



Oh, wie schön, Commodore!

Beginnen wir ganz unten: Der VC-20 wurde nicht mehr präsentiert. Ihn ersetzt ein abgemagerter 64er, der C-16 im gleichen Styling, mit 16k RAM (12k für Basic) und basierend auf einem 7501 als Prozessor. Schirmdarstellung 40 Zeichen/25 Zeilen, Basic-Interpreter 2.5.

Ein 'aufgebohrter' 64 wurde ebenfalls präsentiert: der C-264, mit 64k RAM (60k für Basic), Basic 3.5 Interpreter, integriertem Maschinensprache-Monitor, integrierter Software (z. B. Magic Desk) und Window-Fähigkeit.

Floppy und Drucker können für beide neuen Modelle weiterhin genutzt werden, es ist jedoch ein anderes Kassettendeck erforderlich. Auch die Joystickanschlüsse wurden geändert. Alle bisherigen Steckmodule sind nicht kompatibel, Sprites werden auf den neuen Rechnern nicht angeboten. Ein angekündigter C-16 kommt offenbar nicht: 'Den streichen Sie bitte gleich wieder!'

Die Palette der kommerziellen Computer wurde um ein Modell 8296 erweitert, das, im Softline-Gehäuse, auch mit zwei integrierten Diskettenlaufwerken erhältlich ist. Dies auf der Serie 8032/8096 basierende Modell arbeitet mit Basic 4.0, verfügt über 128k RAM, das in Bank Switching verwaltet wird, und unterstützt damit die bereits in c't vertretene Ansicht, daß die 8000er Serie auch weiterhin ein Rückgrat von Commodore's Bürocomputerlinie bilden wird.

Aufgesetzt wird dem der 'Mikro-Mainframe' CBM Z 8000, ein für Multi User Netze geeignetes Modell mit 16-Bit-Architektur und 256k RAM. Der Z8000 verfügt über ein UNIX-kompatibles Betriebssystem, das von der Floppy geladen wird, kann Hochgeschwindigkeitsdrucker und eine 10-MByte Harddisk treiben und besitzt einen Mausanschluß.

Als weiteres Modell mit einer nicht-6502-CPU wurde der Commodore PC vorgestellt: Prozessor Intel 8088, optional Arithmetikprozessor 8087, 256 KByte RAM (erweiterbar), Betriebssystem MS-DOS 2.11, BASIC A, im portablen Gehäuse mit eingebautem grafikfähigen s/w Monitor (600 x 400 Punkte) und abgesetzter, mehrsprachig erhältlicher Tastatur. Nach Angaben von Commodore soll die gesamte IBM-Software auf diesem Modell lauffähig sein. Es steht zu erwarten, daß auch eine Tischversion mit abgesetztem Bildschirm vorgestellt werden wird.

Neu auch fast alle Peripherie, die zu sehen war, obwohl sich hinter neuen Gehäusen wohl meist bekannte Technik verbirgt. Das gilt sowohl für die Drucker (neu: ein Typenraddrucker DPS 1101 für die Low-cost Computer) als auch für die Disk Drives. Die 1541 erhielt ein neues Laufwerk, und bitte aufatmen: auch die totgeglaubte 4040 ist wieder da! Jetzt allerdings, wie auch die 8250, im schicken' Softline-Design.

Alle Mikrocomputerbereiche wurden abgedeckt, Lücken sind nicht zu erkennen, bis auf diese. Was auf der Strecke blieb, ist wohl wieder einmal die Kompatibilität: nacheinander und nebeneinander. Softwarehäuser und Buchverlage dürfen sich die Hände reiben. Es gibt wieder viel zu tun.

ES

Dragon 64 mit OS-9-Betriebssystem

Äußerlich kaum vom 'Dragon 32' zu unterscheiden, im Innern jedoch ein völlig anderer Computer: das ist der neue 'Dragon 64' mit dem Betriebssystem OS-9, das bisher nur für große, kommerzielle Systeme erhältlich war. Gleichzeitig sind professionelle Programmpakete für den 'Dragon 64' erschienen, darunter ein Tabellenkalkulationsprogramm, Textverarbeitung, Dateiverwaltung. An Programmiersprachen sind jetzt Basic 09, Pascal und C verfügbar. Zu den Hardware-Features des neuen Dragon zählen V.24-Schnittstelle, Centronics-Schnittstelle und Profi-Tastatur.

Informationen: Noreem Noris Computer-Vertriebs GmbH, Badstraße 5, 8500 Nürnberg 1.

Robotron PC' aus der DDR

Mit dem Personalcomputer Robotron PC 'A715' stellte die DDR auf der Hannover-Messe einen komplett ausgestatteten CP/M-Rechner auf Z80-Basis vor. Der in Dresden gefertigte Computer besitzt ein solides, formschönes Metallgehäuse mit aufgebautem Monitor und abgesetzter Tastatur. Auf dem Bildschirm wird das nicht mehr ganz zeitgemäße Anzeigeformat 64 x 16 verwendet; auf Kundenwunsch kann die Ausgabe jedoch auf 80 x 24 Zeichen eingestellt werden. Die RAM-Kapazität beträgt wahlweise 16, 32 oder 64 KByte. Auf den beiden eingebauten 'Mini-Folienspeichern' (so die schriftliche Information) lassen sich je 128 KByte unterbringen. Der angepeilte Verkaufspreis für den westdeutschen Markt beträgt rund 4500 Mark.

Informationen: Robotron Export Import, DDR 1080 Berlin, Friedrichstraße 61.

Netzunabhängiger CP/M-Computer PX-8

Neue Wege geht EPSON mit dem in Hannover vorgestellten PX-8, der mitsamt 80-Zeichen-Bildschirm (LCD) und Massenspeicher (Mikrokassette) in eine kleine Aktentasche paßt. Der PX-8 verfügt über ein ROM-residentes CP/M-Betriebssystem. Das LC-Display ist aufklappbar und zeigt 8 Zeilen mit je 80 Zeichen. Anstelle eines Diskettenlaufwerks wird ein Kassettenspeicher verwendet, der wie eine Diskettenstation verwaltet wird und sehr kurze

Zugriffszeiten bieten soll. Der PX-8 verfügt über einen 64-KByte-Arbeitsspeicher, der auf 184 KByte erweitert werden kann. Ein definierbarer Teil des Speichers kann als RAM Disk eingesetzt werden. Das gesamte RAM ist gepuffert, der Inhalt geht also beim Abschalten nicht verloren. Der PX-8 soll unter 3500 DM kosten. Programme für Textverarbeitung und Kalkulation gehören zum Lieferumfang.

Informationen: EPSON Deutschland GmbH, Am Seestern 24, 4000 Düsseldorf 11.

Tandy präsentiert tragbaren TRS-80

Der neue Tandy-Personalcomputer TRS-80/4 ist ein portables System und nur 11 kg schwer. Die flache Tastatur (deutsch) kann in das Gehäuse eingeschoben werden. Auf dem eingebauten 9"-Zoll-Bildschirm wird Schrift im Format 24 x 80 dargestellt. Der Computer besitzt 64 KByte RAM und zwei 5.25"-Laufwerke mit je 184 KByte Kapazität. Geliefert wird das CP/M-fähige System mit 'TRSDOS 6.1' und deutscher Anleitung.

Informationen: Tandy Corporation, Christinenstraße 11, 4030 Ratingen 1.

Der PC-8201 von NEC
paßt spielend in Ihre Aktentasche.

Klein wie ein Briefbogen – enorm viel Speicherplatz wie bei den »Großen«.
Sein Software-Menü: Textverarbeitung · Datenfernübertragung · N82-Basic-Interpreter

Kompakt und leistungsstark, der tragbare Personalcomputer PC 8201 von NEC

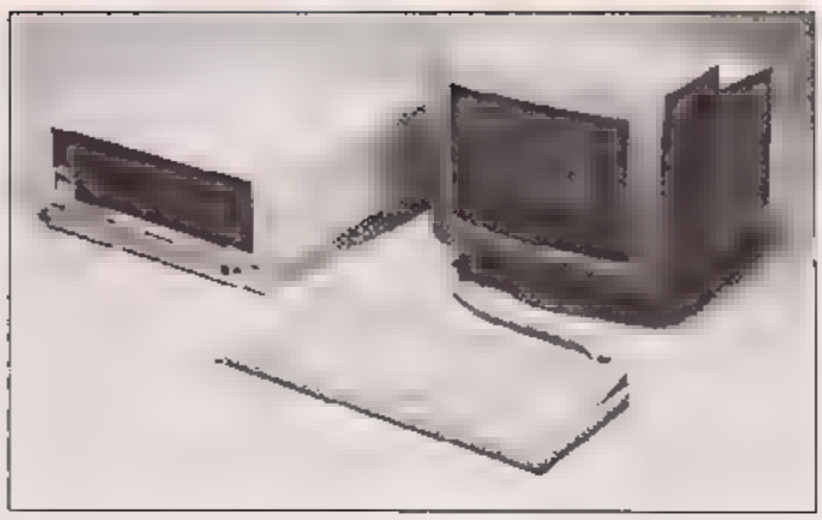
CPU	80C85 (CMOS Version des 8085), 2,4 MHz
RAM	Bis zu 64Kbytes RAM zu je 8Kbyte Segmenten
ROM	Bis zu 64Kbytes ROM
Anzeige	Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 40 Zeichen x 8 Zeilen. Effektive Fläche: 191,2 (Breite x) 50,4 (Höhe) mm
Tonbandanschluß	600 Baud. Aufzeichnungsverfahren entspricht N-BASIC Spezifikationen
RS-232C-Anschluß	75/110/300/600/1200/2400/4800/9600/19200 bits/sek. Parität: keine, gerade, ungerade
Druckeranschluß	Standardanschluß für Centronics-Drucker
Anschluß für Barcodeleser	Anschluß für 1 Kanal nach Hewlett-Packard-Norm (Standard); Zugehöriges Programm auf Kassette für 32Kbyte RAM Kassette
Systemsoft	

1964.– DM
incl. MwSt.

Zu beziehen bei Ihren NEC-Händlern:
Lindo-Elektronik, 7170 Schwäbisch Hall, Neue Str. 18, Tel. (0791) 7318
Handel + Datentechnik W. Gunchart, 1000 Berlin 46, Ostpreussendamm 76 A, Tel. (030) 7123034
Lloyd Computer GmbH, 2800 Bremen 41, BM-Spitta-Allee 3, Tel. (0421) 232811
GE DA TEXT, 3500 Kassel, BM-Brunnek-Str. 4, Tel. (0561) 104200
Self Electronic, Bahn und Breier OHG, 2448 Burg a. Fehrmarn, Sahrensdorfer Str. [illegible]
Dräger GmbH + Co KG, 7000 Stuttgart 1, Sophienstr. 21, Tel. (0711) 608656
Schmiedel Bürotechnik, 6941 Laudenbach, R.-Bosch-Str. 9, Tel. (06201) 7771

Olivetti M24:

[illegible]



Hauptmerkmale des neuen Personal Computers M24 von Olivetti sind: Modulare Bauweise Tischrechnergröße, Kompatibilität mit dem IBM-PC und viele Erweiterungsmöglichkeiten. Olivetti hat sich mit dem neuen Rechner vom Z8000-Prozessor abgewandt, der im M20 eingesetzt wird. Als Standard-Betriebssystem dient jetzt MSDOS. Ein optimal erhältliches Z8000-Board schafft jedoch eine Brücke zur PCOS-Software.

Der M24 besteht aus vier Baugruppen in getrennten Gehäusen: der Zentraleinheit mit 8086-Prozessor (8 MHz) und 128 KByte RAM, der separaten Tastatur, dem 12"-Bildschirm mit 640x400 Bildpunkten und der optimalen Festplatten-Erweiterung. Im Rechnergehäuse sind ein oder zwei Floppy-Laufwerke mit je 360, wahlweise 720 KByte Kapazität untergebracht. Alternativ kann eine 10 MByte-Winchester anstelle eines Floppy-Laufwerks integriert werden. Sieben Einschubplätze sichern die Ausbaufähigkeit.

Zur Standardausstattung gehört ein monochromer Bildschirm, auf dem sich vier Helligkeitsstufen darstellen lassen. Die Farbversion bietet die Wahl zwischen 16 Farbtönen.

Der M24 kann als intelligenter Arbeitsplatz innerhalb von DDP-Netzen eingesetzt werden. Darüber hinaus kann man ihn an zentrale Großrechner anschließen und in 3270-Terminalnetze einbinden.

Informationen: Deutsche Olivetti DTS GmbH, Lyoner Straße 34, 6000 Frankfurt 71

Tragbarer mit guter Grafik

Hochauflösende Grafik mit 640x400 Bildpunkten läßt sich auf dem eingebauten 9"-Schirm des neuen Olivetti-Portables M21 darstellen. Der 'Tragbare' (15 kg) ist hard- und softwarekompatibel zum ebenfalls neuen Personal Computer M24 und verwendet MSDOS als Betriebssystem. Er basiert auf dem 8086-Mikroprozessor und ist für den Einsatz eines 8087 als Koprozessor vorbereitet. Der Arbeitsspeicher umfaßt 128 KByte RAM, ein oder zwei Floppy-Laufwerke mit 360 oder 720 KByte Kapazität sind eingebaut. Zu den Besonderheiten des M21 zählt seine Verwendbarkeit bei der Datenfernübertragung. Er kann mit Großrechnern kommunizieren und in 3270-Terminal-Netze eingebunden werden.

Elegantes Styling. MAD-1

Durch moderne Technik und ein elegantes Design hebt sich der MAD-1 von IBM kompatiblen Mitbewerbern ab. Der Computer besteht in der Grundversion aus einem Rechnermodul und einer Speichereinheit in getrennten Gehäusen sowie Bildschirm und Tastatur. Das Rechnermodul enthält eine 80186-CPU und 256 KByte RAM, zur Speichereinheit gehören wahlweise zwei 360-KByte-Diskettenlaufwerke oder ein Diskettenlaufwerk und eine 10-MByte-Festplatte. Das Diskettenformat entspricht dem des IBM-PC. Die Grafikauflösung ist mit 720x350 Punkten deutlich besser als die des Konkurrenten. Der MAD-1 kostet rund 10000 Mark, mit Festplatte rund 17000 Mark.

Informationen: Mad Computer GmbH, Prinzregentenstraße 10, 8000 München 80

KAYPRO netzfähig

Bis zu 60 KAYPRO-Computer kann das KAYNET, ein von der amerikanischen KAYPRO Corporation entwickeltes Vernetzungssystem, miteinander verbinden. In Deutschland wurde das System erstmals auf der Hannover Messe vorgestellt. Bei KAYNET werden die Informationen zwischen den Computern über ein normales, bis zu 330 m langes Telefonkabel geleitet. Um KAYPRO-Computer an ein solches Verbundnetz anschließen zu können, ist allerdings eine Umrüstung erforderlich.

Mit einem KAYLINK genannten Programm können die portablen KAYPRO-Rechner mit Großrechnern in den Datenaustausch treten. Es kostet rund 25000 Mark.

Informationen: KAYPRO Deutschland GmbH, Roßmarkt 15, 6000 Frankfurt.

Abwaschbarer Portable-Computer

Mit dem PDC CARRY HD stellte die auf das Ausschöpfen von Marktlücken spezialisierte Professional Data GmbH ein neues 'Nischenprodukt' vor. Der Zusatz HD steht für 'Heavy Duty' und beschreibt den Einsatzschwerpunkt des neuen Portable-Computers. Er hat ein staubdichtes, gegen Spritz- und Schwallwasser geschütztes Gehäuse, dem auch Maschinenöl und die meisten Chemikalien nichts anhaben können. Selbst die Reinigung mit der Wurzelbürste unter dem Wasserstrahl, wie sie bei radioaktiv belastetem Einsatz verlangt wird, soll der Computer ohne Schaden überstehen. PDC rechnet mit Anwendungen im Bereich von Atomkraftwerken, Bohrinseln, Baustellen und bei Wüstenfahrten. Das System ist komplett mit CMOS-Elementen aufgebaut und besitzt ein LC-Display (80x16), eine 8/16-Bit-CPU (vermutlich 65SC816), einen 64-KByte-Arbeitsspeicher sowie ein geschützt eingebautes 3,5-Zoll-Laufwerk. Die Markteinführung soll im Herbst 1984 erfolgen, der Preis wird rund 4500 Mark betragen.

Informationen: PDC Professional Data GmbH, Hengelgeiststraße 15, 3000 Hannover 1

Was ist Ihnen lieber? Ein Drucker mit diversen Aufpreis-Extras oder ein MC 2100?

Nur DM 1820,– incl. MwSt. kostet Sie bei Einzelstück-Abnahme, der neue schönschrift-Matrixdrucker MC 2100. In diesem Preis ist all das enthalten, das andere nur gegen Aufpreis bieten können.
Mehr sollten Sie nicht bezahlen – weniger Leistung dürfen Sie von Ihrem künftigen Drucker nicht verlangen.

Wir suchen Vertriebspartner, die auch im Druckergeschäft noch was verdienen wollen

Dyneer

Technitron GmbH
eine Firma der Dyneer Gruppe

Charles-de-Gaulle-Straße 4
8000 München 83
Tel. (089) 6373090, Tlx. 0522585

Büro Hamburg: Tonndorfer Hauptstraße 126, 2000 Hamburg 70, Tel. (040) 669181, Telex 2174314
Büro Düsseldorf: Kaarster Straße 18, 4005 Meerbusch 2, Tel. (02159) 4041/42

'Einsteiger-System' des Fortune 32:16

Die Fortune GmbH präsentierte die neuen Computer Modelle PS und XP ihrer 32:16-Produktlinie. Die PS-Serie bietet zum Preis eines herkömmlichen PCs mit 10 MByte Festplatte ein leistungsfähiges Einplatz-System, das 'ohne Netzwerk-Kamminzüge' auf drei Arbeitsplätze erweitert werden kann. Der Preis von unter 20 000 Mark soll den 'Einstieg in die Unix-Welt' erleichtern.

Die XP-Modelle sind dagegen für anspruchsvolle Anwender gedacht, die von Anfang an mehr Bildschirmarbeitsplätze, mehr Speicherkapazität und eine höhere Durchsatzleistung benötigen. Sie erlauben nach Angaben des Herstellers ein sinnvolles Arbeiten auf bis zu neun Arbeitsplätzen und bieten eine Festplattenkapazität von derzeit 20 bis 120 MByte.

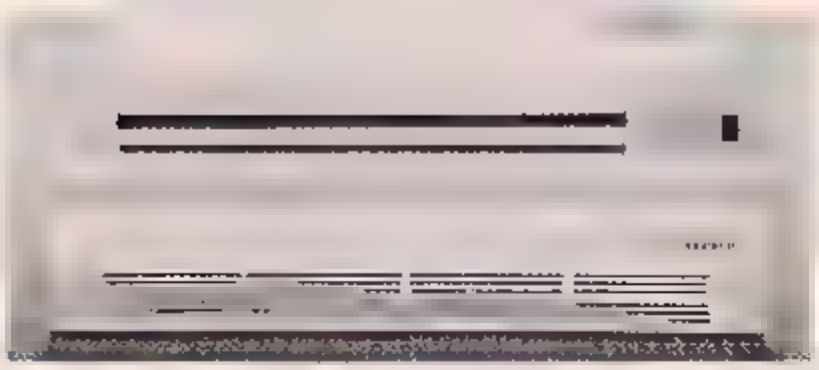
Neben den Hardware-Produkten gab es eine ganze Palette neuer Anwendungssoftware unter Unix, darunter vor allem Programme zur Telekommunikation mit Großrechnern. Der Fortune 32:16 besitzt seit Dezember 1983 die FTZ-Zulassung für verschiedene Datennetze.

Informationen: Fortune Systeme GmbH, Frankfurter Straße 63—69, 6236 Eschborn.

IBM-Laborrechner mit 68000-CPU

Der Laborrechner IBM System 9000 ist als kompaktes Tischgerät für den Einsatz in Forschung, Entwicklung, Material- und Qualitätskontrolle entwickelt worden. Die Flexibilität des Systems beim Anschluß unterschiedlicher Meßgeräte, seine modulare Ausbaufähigkeit und Benutzerfreundlichkeit ermöglichen nach Angaben von IBM stets eine auf die jeweilige Aufgabenstellung exakt angepaßte Lösung. Der Computer ist mit dem Motorola-Mikroprozessor 68000 ausgestattet. Das Betriebssystem soll bis zu 13 Anwendungsprogramme parallel in Echtzeit verarbeiten können. Auf dem 12"-Bildschirm können Grafiken mit einer Auflösung von 768 x 480 Punkten dargestellt werden. Der Hauptspeicher läßt sich auf 5 MByte erweitern.

Informationen: IBM Deutschland GmbH, Postfach 800880, 7000 Stuttgart 80



Optische Platte speichert 1 GByte

Der Massenspeicher-Spezialist Shugart präsentierte auf der Hannover-Messe das optische Speichersystem OPTIMEM mit einer Kapazität von 1000 MByte. Datenträger ist eine Scheibe mit einem Durchmesser von 12 Zoll (305 mm). Die Informationen werden mit Hilfe eines Lasers auf die Platte geschrieben und sind nicht löschbar. Im Vergleich zu Winchester-Laufwerken bieten die optischen Speicher nach Angaben von Shugart den Vorzug einer 10- bis 100-fach höheren Kapazität (bei gleicher Fläche). Der Datenträger läßt sich leicht austauschen, eine Luftfilterung wie bei Festplatten-Laufwerken ist nicht erforderlich. Anwendungsbereiche sieht der Hersteller vor allem im Bereich der Büroautomatisierung sowie überall dort, wo ein schneller Zugriff auf große, selten zu ändernde Datenbestände erforderlich ist.

Compaq: Stabiler 16-Bit-Portable

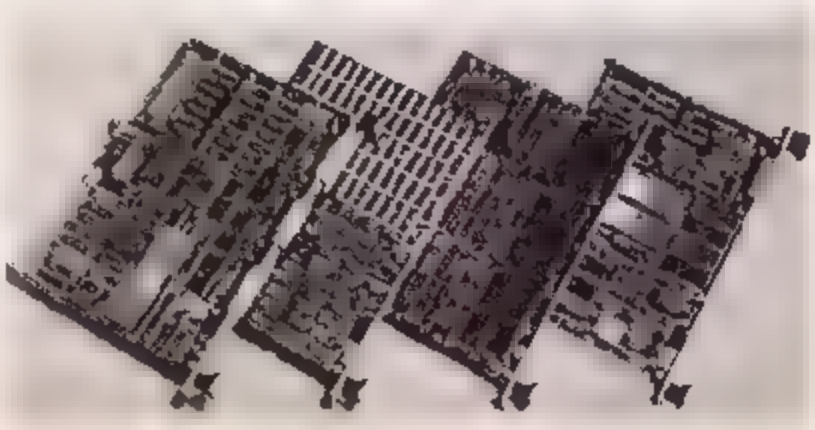
In einem soliden Koffergehäuse mit Stahlrahmen und eingebauten Stoßdämpfern steckt der IBM-kompatible COMPAQ. Auch dieser Rechner bietet serienmäßig Grafik-Fähigkeiten und eine bessere Auflösung als das Vorbild. Es sind Versionen mit zwei Floppy-Laufwerken oder einem Laufwerk und eingebauter Festplatte erhältlich. Der COMPAQ, der in USA zu den erfolgreichsten 'Kompatiblen' zählt, wurde auf der Hannover-Messe erstmals in der Bundesrepublik präsentiert.

Informationen: COMPAQ Computer GmbH, Arabellastr. 30, 8000 München 81

Plessey baut Force-VME-Systeme

Die britische Plessey Microsystems und Force Computers, USA, haben ein Lizenzabkommen geschlossen, wonach Plessey sämtliche von Force entwickelten Produkte nach dem VME-Bus-Standard fertigen und auf den Markt bringen darf. Das britische Unternehmen erhält damit sofortigen Zugang zur aktuellen und immer populärer werdenden VME-Bus-Technologie. Plessey präsentierte in Hannover eine vollständige Serie der von Force entwickelten VME-Bus-Karten, darunter eine Prozessor-Karte, eine 512-kByte-RAM-Karte, eine 6kanalige I/O-Karte sowie einen SASI-Controller.

Informationen: Plessey Microsystems Deutschland, Bahnhofstraße 38, 6090 Rüsselsheim



HP 150 mit Kontakt-Schirm

Neue Maßstäbe in der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine will Hewlett Packard mit dem Kontakt-Bildschirm des HP 150 setzen. Der bedienerfreundliche 68000-Rechner mit zwei 3,5-Zoll-Laufwerken ist vor allem für die Anwendung in kleinen und mittleren Unternehmen sowie bei Freiberuflern konzipiert. Nach Angaben von Hewlett Packard steht bereits eine breite Palette von Software-Lösungen für die verschiedensten Branchen zur Verfügung.

Informationen: Hewlett Packard GmbH, Postfach 560140, 6000 Frankfurt 56

Erweiterung auf 16 Bit

Die CCU von Beta-Systems ist ein 16-Bit-Mikrocomputer mit dem Mikroprozessor 8086 (5 MHz), bei dem bewußt auf jede Peripherie verzichtet wurde. Der Computer besitzt eine Interfaceschaltung für die gängigsten 8-Bit-Computersysteme. Damit soll es möglich sein, Bildschirm, Tastatur, Diskettenlaufwerke und spezielle Erweiterungen eines vorhandenen 8-Bit-Systems weiterhin zu nutzen.

Informationen: Beta Systems International GmbH, M5 11, 68 Mannheim 1

SAMSON mit virtuellem UNIX

Die Systems Division von SGS stellte das neue, auf UNIX basierende 16-Bit-System 'Samson' vor, das mit virtueller Speicherverwaltung arbeitet und bis zu 32 Benutzer unterstützt. Nach Angaben von SGS ist 'Samson' einer der ersten Multiuser-Mikrocomputer, der virtuelle Speicherverwaltung unter UNIX zur Verfügung stellt. Darüber hinaus ist das System Multibus-kompatibel und verfügt über eine 70-MByte-Harddisk und eine 67-MByte-Tape-Cartridge. Zur Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit dient eine Dual-Bus-Architektur mit verteilten 16-Bit-Microprozessoren.

Informationen: SGS-Ates Deutschland GmbH, Postfach 1180, 8018 Grafing.

DC

Mitsubishi* PC Computer

DER SCHRITT IN DIE ZUKUNFT

Vom PC zum DC. Der nächste Schritt in der Microevolution ist getan: Der neue Standard ist gesetzt: DC der DESIGN-COMPUTER*.

Zur bekannten PC-Ebene des Schreibens und Rechnens beherrscht der DC auch die nächst höhere Ebene: Das Zeichnen. Das Zeichenbrett weicht dem Bildschirm. Der DC erobert nicht nur diese nächste Ebene, sondern er arbeitet für Sie auch die bisher bekannte Ebene ab: von der Fibu bis zur Managementgrafik, nur schneller.

Die Fakten zeigen, wo der DC den NEUEN STANDARD setzt:

1. Ultrahoch auflösender 14" Bildschirm mit 1024 x 1024 Punkten in Farbe oder monochrom.
2. Extra Bildschirmspeicher mit 384 KB/768 KB RAM zusätzlich zum 1 MB Arbeitsspeicher.
3. Zwei zusätzliche Grafikprozessoren NEC 7220 mit 32 KB RAM Extraspeicher.
4. 8086-2 und 8087 im 8 MHz Takt und 8530.

Fliegen Sie gerne erster Klasse ohne Aufpreis?

Dann fordern Sie diesen neuen Standard: DC. Verlangen Sie auch den höheren Level für Ihre Problemlösungen. Informieren Sie sich beim Fachhändler am Ort über Ihren DC.

DSP INC. 6100 DARMSTADT · Rheinstraße 30 · Tel. 06151/26097 · 26098 · Tx. 4 197 964

Mini-Terminal für den Schreibtisch

Das 'persönliche Terminal' von TeleVideo ist das erste aus einer neuen Reihe von intelligenten, platzsparenden Bildschirm-Arbeitsplätzen für den Einsatz im Bereich der Büroautomatisierung. Das PT besitzt Eigenschaften, die sonst nur bei erheblich größeren Terminals zu finden sind: Auf dem 9"-Zoll-Bildschirm können wahlweise 25 x 40 oder 25 x 80 Zeichen angezeigt werden, acht Video-Attribute lassen sich in beliebiger Kombination verwenden, Editierfunktionen (wie Zeilen einfügen und entfernen) stehen zur Verfügung. Die Tastatur besitzt sieben programmierbare Funktionstasten (batteriegepuffert). Es stehen zwei V.24-Schnittstellen und zwei RJ-11C-Schnittstellen zur Verfügung. Das PT kostet rund 1500 Mark.

Informationen: SE Spezial Elektronic, Kreuzbreite 14, 3062 Bückeburg 1.

Kompakte Schaltnetzteile

Modernste Schaltungstechnik und extrem geringer Bauteileaufwand zeichnen die kompakten Schaltnetzteile des dänischen Herstellers Boysing A/S aus. Die in 100-KHz-Technik arbeitenden Stromversorgungen sind in verschiedenen Leistungsstufen von 50 bis 450 Watt erhältlich. Zu den Besonderheiten gehört eine Leistungsbegrenzungsschaltung, die es erlaubt, an jedem der Ausgänge für verschiedene Spannungen die Gesamtleistung zu entnehmen.

Informationen: Eltromx GmbH, Aufkircher Straße 17, 7770 Überlingen.

160 Spuren auf 3,5"-Disketten

Die 3,5"-Mikro-Laufwerke 'MDP-10/MDP-20' bieten mit ihrer Spurdichte von 135 tpi (tracks per inch) hohe Speicherkapazitäten. Das MDP-10 hat 80 Spuren pro Diskette und speichert bis 0,5 MByte. Die neuen Laufwerke von JVC besitzen ein neues, hochintegriertes Steuer-IC und einen bürstenlosen Direktantrieb.

Informationen: JVC, Frankfurter Allee 6—8, 6236 Eschborn.

BASF kündigt 3,5"-Laufwerke an

BASF kündigte auf der Hannover-Messe ein Mikro-Floppy-Laufwerk im 3,5"-Format (Sony) an, das mit Kapazitäten von 0,25 bis 1 MByte lieferbar sein wird. Mit Abmessungen von rund 5 x 10 x 13 cm beansprucht es beim Einbau besonders wenig Platz. Die Diskette besitzt ein Spritzguß-Kunststoffgehäuse, das beim Herausnehmen aus dem Laufwerk automatisch geschlossen wird.

Farbbildschirm von Zenith

Der Zenith-Farbmonitor ZVM/133E eignet sich mit einer Auflösung von 640 x 240 Punkten (640 x 480 im Zeilensprungverfahren) als Bildschirm für viele farbfähige Computersysteme. Mit 20 MHz reicht die Bandbreite des Videoverstärkers aus, um auf dem Bildschirm 25 Zeilen mit 80 Buchstaben darzustellen. Der Monitor besitzt einen RGB-Anschluß. Passende Kabel gibt es unter anderem für den IBM-PC, Apple, Atari, Commodore VC-20/64, TI 99/4 und natürlich für Zenith's eigene Rechnerserie Z 100.

Informationen: Zenith Data-Systems GmbH, Robert Bosch-Straße 32—38, 6072 Dreieich-Sprendlingen.

VAX wird schneller

Seit sechs Jahren setzen VAX-Computer Maßstäbe in der Leistungsklasse der 32-Bit-Mikrocomputer. Insgesamt sind weltweit nach Angaben von Digital Equipment (DEC) 25000 Systeme installiert, in Deutschland rund 1000. Die VAX-Konzeption gründet sich zum einen auf den Ausbau der Modellreihe nach unten (MicroVAX, VAX 11/725). Zur Hannover-Messe stellte DEC zum anderen die VAX-11/785 vor, die den Leistungsbereich nach oben erweitert. Der Einsatz neuer und schnellerer Komponenten habe eine Erhöhung der Taktfrequenz um 50 % ermöglicht, hieß es dazu.

Informationen: Digital Equipment GmbH, Freischützstr. 91, 8000 München 81.

Farbgrafik mit 1280 x 1024 Punkten

Der Prozessor 'Jupiter 12' von Tewidata basiert auf einem 10-MHz-68000 mit bis zu 4 MByte RAM, auf dem 'Berkely-Unix 4.3' als Betriebssystem installiert ist. Die DEC Q-Bus-Architektur erlaubt das Einfügen aller Q-Bus-kompatiblen Peripherie und damit bis zu 1 GByte Massenspeicher. Eine sehr schnelle Bit-Slice-Karte führt die grafischen Operationen aus. Der Bildspeicher umfaßt 1280 x 1024 Pixel mit bis zu 32 Bit Tiefe und wird über eine Video-Karte auf einen 100-MHz-Farbmonitor gebracht, der 1,3 Millionen Bildpunkte bei 60 Hz Wiederholrate flimmerfrei darstellt. Die mitgelieferte Software erlaubt 3-D-Modellierung, 3-D-Rotation, Echtzeit-Animation und Präsentationsgrafik bisher nicht erreichter Qualität.

Informationen: Tewidata AG, Romanstraße 35—37, 8000 München 19.

Low-Cost-Typenraddrucker

Mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 Zeichen pro Sekunde kann der Typenraddrucker 'Letter Pro 20' arbeiten. Der Drucker, der zu den meisten Personal-Computern kompatibel ist, ist mit folgenden Schnittstellen erhältlich: Centronics, RS 232 (V.24) und Quime 3. In dem Gerät können alle 96 Speichen-Typenräder aus dem Quime-Programm betrieben werden.

Informationen: Quime GmbH, Friedrichstr. 31, 4000 Düsseldorf 13.

'Thinkjet' mit

Der Thermo-Tintenstrahldrucker 'Thinkjet' von Hewlett Packard druckt 150 Zeichen/s, ist voll grafikfähig, arbeitet mit weniger als 50 dB(A) praktisch geräuschlos und wiegt nur 2,5 kg. Der neue Drucker besitzt weder Düsen, die verstopfen können, noch Behälter, die nachgefüllt werden müssen. Druckkopf und Tintenpatrone sind eine Einheit, die komplett ausgetauscht wird, wenn die Patrone leer ist.

Informationen: Hewlett-Packard GmbH, Postfach 560140, 6000 Frankfurt 56.

DAS SUPER-DING!

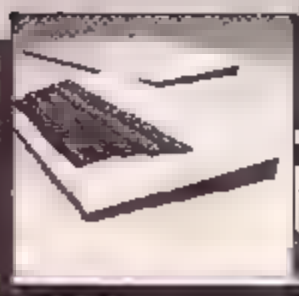
made by bopla

...weil es kein besseres Gehäuse gibt!

ges. gesch

Nach modernsten ergonomischen Richtlinien ist diese neue Gehäuse-Konzeption entwickelt worden; Bautyp Manta T 893.

Das erste Kunststoffgehäuse für Tastaturen mit echter Handballenauflage



Monaco Typ T 840.

Preisgünstige Tastaturenausschnitte durch vollautomatische Fertigung

Tonnina ST 8[illegible] für 12" und 14" Bildschirme

Monitorgehäuse BK 8[illegible] mit Kippfuß FK 20

Bp 830

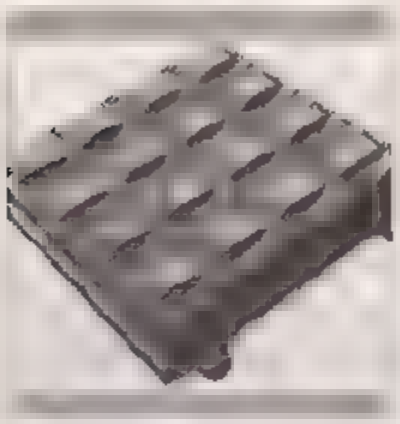
Bestellen Sie kostenlose Muster-Sets nach Ihrer Wahl und fordern Sie ausführliche Prospekte und Preislisten an.

bopla® GEHÄUSE MIT SYSTEM

Bündoplast bopla Gehäuse Systeme GmbH
Postfach 1460 · 4980 Bünde 1
Telefon 05223/6622 · Telex 09313160
ab 15. 05. 84 neue Telefon-Nr. 0 52 23/693-0

Schaltersystem für Printmontage

Das modulare Miniatur-Schaltersystem UNIMEC läßt sich nach dem Baukastenprinzip für die verschiedensten Anwendungen einsetzen. Der quadratische Miniaturschalter beziehungsweise -Taster kann wahlweise in Rahmen oder frei auf der Printplatte montiert werden. Tastenkappen sind in mehreren Farben und Formen erhältlich. In den Schaltern lassen sich bis zu vier LEDs zur Funktionsanzeige unterbringen.



Informationen: PK Components, Knorscheidt GmbH, Wilhelmstraße 33, 1000 Berlin 31

DECtalk kann sogar singen

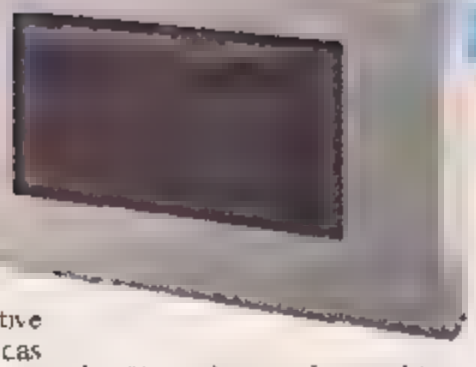
Das vollsynthetische Sprachausgabesystem DECtalk, das auf der Hannover Messe von den Digital Equipment Forschungslabors vorgestellt wurde, kann Texte, die im ASCII-Code über die Tastatur eingegeben werden, in hochwertige künstliche Sprache übertragen und sogar singen. DECtalk ist eine eigenständige kompakte Einheit, die an die meisten Computer oder Arbeitsstationen angeschlossen werden kann. Bei dem in Hannover gezeigten Gerät handelte es sich um einen englischsprachigen Prototypen. An einer deutschen Version wird beim Fraunhofer-Institut in Stuttgart gearbeitet.

Um Texte in Sprache umzuwandeln, geht DECtalk in drei Schritten vor: Auf der ersten Ebene nimmt das Gerät den ASCII-Text in Empfang und vergleicht ihn mit einem Wörterbuch, das die Ausnahmen von den Standard-Aussprache-

regeln enthält. Dieses Wörterbuch kann vom Anwender um Fachausdrücke, besondere Redewendung oder Namen ergänzt werden. Findet DECtalk keine passenden Ausspracheregeln, wendet das Gerät komplizierte Buchstaben-Ausspracheregeln an, um die richtige Aussprache zu bestimmen. In der zweiten Stufe gestaltet DECtalk die Sprache natürlicher, indem es heuristische Verfahren anwendet, um die Wirkung von Wort- und Zeichenabrundungen auf die Aussprache zu bestimmen und die Regeln für Betonung, Dauer und Tonlage anzuwenden. Auf der dritten Ebene synthetisiert DECtalk's digitaler Signalprozessor die Wellenformen der Stimme, indem ein ein sprechendes Computermodell des menschlichen Stimmtraktes verwendet wird. Auf diese Weise lassen sich sogar wahlweise die Stimmlagen von Frau, Mann oder Kind herstellen.

Informationen: Digital Equipment GmbH, Freischützstr. 91, 8000 München 81

Plasma-Display mit Gedächtnis



Als eine moderne Alternative zu Bildschirmen wird das PlasmaGraphics 120-Display bezeichnet. Das Display bietet 480x250 Bildpunkte auf einer Fläche von rund 18x9,5 Zentimetern, ausreichend, um 80x25 Zeichen in einer 7x5 Matrix abzubilden. Die Bauhöhe beträgt weniger als 4 Zentimeter. Aufgrund der verwendeten 'Self Scan' Technik reduziert sich der zur Ansteuerung benötigte Aufwand an elektronischen Bauelementen drastisch. Das Plasma-Display könne deshalb auch im Preis — so der Hersteller — mit konventionellen Lösungen konkurrieren.

Informationen: Craft Data GmbH, Brookweg 48, 2358 Kaltenkirchen

Sony produziert mehr 3,5"-Floppys

Aufgrund der sprunghaft gestiegenen Nachfrage für 3,5" Floppy Laufwerke, vor allem durch die beiden Hauptabnehmer Apple und Hewlett Packard, hat Sony die Produktionskapazität auf eine Million Laufwerke pro Jahr und eine Million Disketten monatlich gesteigert. Von den Drives werden vier verschiedene Typen produziert, die sich nach Spurzahl (70 oder 80) und Schnittstelle (Sony oder Shugart) unterscheiden.

SMC-70GP als Video-Texter

Sony hat den grafikfähigen 'Video-Microcomputer' SMC-70GP vorgestellt, dessen besondere Fähigkeit darin besteht, ein externes Videosignal mit einer Grafik oder einem Text zu mischen oder zu überlagern. Ermöglicht wird dies durch ein steckbares, 'Superimposer' genanntes Interface mit FBAS-Ausgangssignal. Das Videosignal kann dabei von einer Kamera, einem Video-Recorder oder einem Fernsehsender stammen. Das kombinierte Bild gibt der SMC-70GP auf einem Monitor wieder, läßt es von einem Video-Recorder aufzeichnen oder leitet es über einen Mischer. Mit Hilfe der speziell entwickelten Softwarepakete 'Graphic Editor' und 'Video-Titler' können Grafiken, Schriften und Bilder recht einfach erstellt werden. Der 'Video Microcomputer' ist vor allem für den professionellen Video-Einsatz gedacht und kostet rund 13 500 Mark. Zur Serienausstattung gehören 64-KByte-Arbeitsspeicher und zwei Mikrofloppy-Laufwerke.

Informationen: Sony Deutschland GmbH, Hugo-Eckener-Straße 20, 5000 Köln 30

CP/M-Portables von Philips

Kompakt, formschön und portabel sind die CP/M fähigen Computer der Serie P2000 C von Philips. Die beiden Rechner P2010 und P2012 unterscheiden sich im wesentlichen durch die Kapazität der Floppy-Speicher (2x160 beziehungsweise 2x640 KByte). Beide Geräte besitzen 64 KByte Arbeitsspeicher und sind mit zwei Z 80-Prozessoren ausgestattet. Der eingebaute 9" Bildschirm ermöglicht die Darstellung von Schrift in 80 Spalten und 24 Zeilen sowie Einzelpunktgrafik (512x252 Punkte). Für die Grafik steht ein eigener Speicher von 32 KByte Kapazität zur Verfügung. Zur Grundausstattung gehören eine SASI Schnittstelle und Anschlüsse für einen externen Monitor, Drucker und Datenfernübertragung. Mitgeliefert werden neben dem Betriebssystem ein Textverarbeitungs- und ein Kalkulationsprogramm.

Informationen: Gussow KG, Meß- und Datentechnik, Stolper Straße 2, 2000 Hamburg 73

AD-Wandlerkarte mit 48 Eingängen

SGS hat seine Computerkarten-Reihe weiter ausgebaut. Die Analog/Digital-Wandlerkarte ADZ80-48 verfügt über 48 Analog-Eingänge mit programmierbarer Verstärkung. Den Sicherheitsbestimmungen entsprechend wurde durch die Verwendung von Opto-Kopplern eine Spannungsfestigkeit von 500 Volt zwischen Analog- und Digitalteil erreicht. Mit einer Auflösung von 12 Bit, einer Wandlungszeit von weniger als 100 ms und der Wahl zwischen drei unterschiedlichen Kodierungsarten ist die Karte universell einsetzbar. Eine kleinere Ausführung mit nur 16 Eingängen ist von SGS ebenfalls lieferbar.

Die Digital/Analog-Wandlerkarte DAZ80 besitzt sechs Analog-Ausgänge mit je einer Fühlerleitung. Der Ausgangspegel kann in den Bereichen 0 ... +10V und —10V ... +10V gewählt werden. Die Auflösung beträgt 12 Bit.

Informationen: SGS Deutschland GmbH, Postfach 1180, 8018 Grafing

YOUR COMMAND BRIDGE.
PREH COMMANDER ELECTRONIC.

Die Keyboards mit dem besonderen Touch

- Programmierbares, intelligentes Keyboard
- mit Mikroprozessor
- für hohe Ansprüche

- Schnittstellen-Variationen
- Gehäuse im Preh-Design

- Überall dort, wo die Brücke zwischen Mensch und Maschine hergestellt werden muß, löst Preh die daraus resultierenden Aufgaben. Und dafür haben wir seit über 60 Jahren Erfahrung.

Preh Commander mit Encoder-Elektronik

Produkt if 83 Die gute Industrieform

Preh

Preh-Elektrofeinmechanische Werke
Postfach 17 40
D-8740 Bad Neustadt
Telex: 672503 Tel. (09771) 12

Lautlos drucken

Lautlos drucken kann der Tintenstrahldrucker PT 89 der Firma Siemens. Er kann Faltpapier und Einzelblätter bis zu 400 mm Breite mit einer Geschwindigkeit von 150 Zeichen pro Sekunde bedrucken. Neben verschiedenen Schriftarten und Schriftgrößen erlaubt der PT 89 auch Grafikdruck. Der Zeichen- und Zeilenabstand ist in Mikroschritten veränderbar.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.

Computer versteht Sprache

Bis zu 40 Wörter eines bestimmten Sprechers kann ein neues Telefonvermittlungssystem der Firma Siemens erkennen. Das System setzt die akustisch eingegebenen Kommandos in entsprechende Aktivitäten um. Die dazu nötige Hardware besteht aus drei Signalprozessoren mit einer Verarbeitungsgeschwindigkeit von 4 Millionen Operationen pro Sekunde. Als Hintergrundspeicher dient ein nichtflüchtiger Magnetblasen-Speicher.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.

82258 von Intel

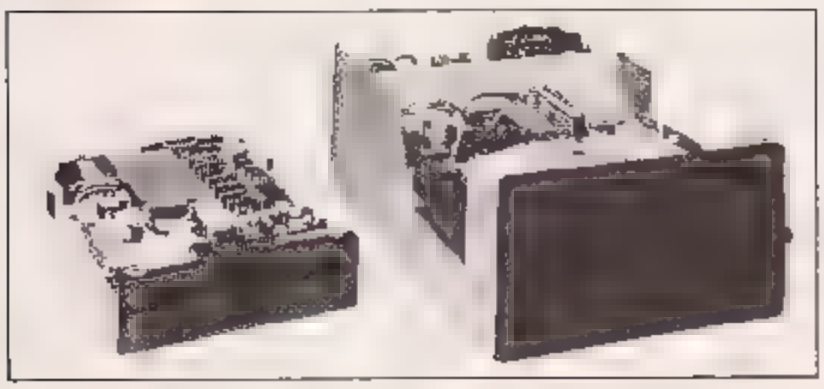
Neben Siemens fertigt jetzt auch Intel den A(dvanced)-DMA-Controller SAB 82258. Intel plant den Lieferbeginn für Anfang 1985. Der Chip bietet einen Multiplexkanal für 32 periphere Geräte, ein Adreßvolumen von 16 MByte bei einer Datenrate von 8 MByte/s. Mit dem ADMA-Controller kann die Leistung eines 80286-Systems mehr als verdoppelt werden.

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth.

Minifloppy mit 8"-Leistung

Das Laufwerk Shugart 475 ist ein 5 1/4"-Minifloppy-Laufwerk mit halber Bauhöhe, das die Leistung und das Aufzeichnungsformat einer 8"-Floppy hat. Das Drive arbeitet mit einer Übertragungsrate von 500 KBit/s und hat eine Kapazität von 1,6 MByte (unformatiert).

Informationen: Shugart Associates GmbH, Drygalski-Allee 33, 8000 München.



Low-Cost-Netzteile aus Fernost

Besonders günstige Preise bei guter Qualität bieten die modernen Schaltnetzteile von Phihong (Taiwan), die in den Leistungsstufen zwischen 15 und 125 Watt erhältlich sind. Fast alle Versionen können wahlweise mit einer oder mehreren Ausgangsspannungen bezogen werden und sind sowohl als Box (geschlossener Käfig) als auch in offener Bauweise lieferbar.

Informationen: Brandner-Vertriebs-GmbH, Stresemannstraße 9, 6450 Hanau 1.

Software für PAL-Entwicklung

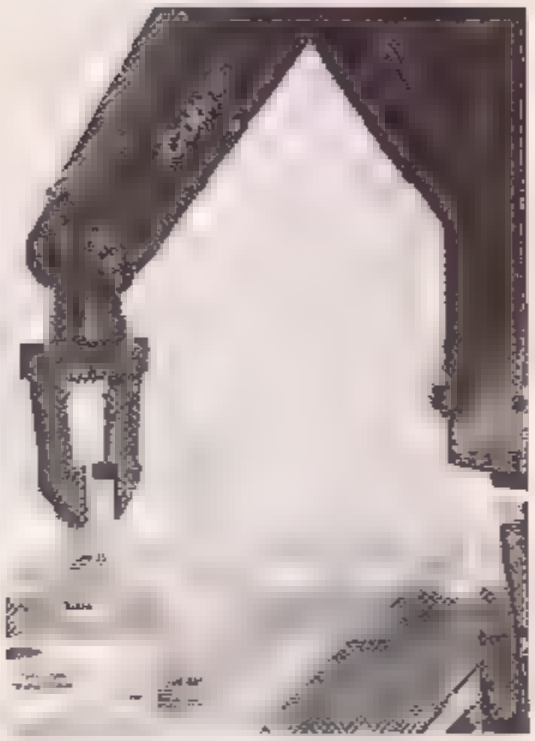
Mit dem Programmpaket Cupl soll sich die Entwicklungszeit für programmierbare Logik-Bausteine wesentlich verkürzen. Das Programm ist in verschiedenen Versionen für die Betriebssysteme CP/M 80, CP/M-86, MSDOS und UNIX erhältlich. Es unterstützt PALs und IFLs der meisten Hersteller und kann die verschiedensten Programmiergeräte bedienen.

Informationen: SES Electronics, Oettinger Straße 6, 8860 Nördlingen.

'Cobra' zum Profi weiterentwickelt

Die Sekuna Ingenieurgesellschaft präsentiert unter der Typenbezeichnung 'Cobra 3-Plus' eine Weiterentwicklung ihres bekannten 'Cobra'-Kleinroboters, die sich für den professionellen Einsatz eignet. Der kompakte Handhabungs-Roboter imponierte vor allem durch eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit von rund 1,5 m/s. Diese wird unter anderem durch den Einsatz von drei Mikroprozessoren erreicht. Der Roboter kostet rund 20000 DM.

Informationen: Sekuna-Ingenieurgesellschaft mbH, Postfach 11 25, 6100 Darmstadt 1.



LCD kontra 12"-Monitor

Die Kapazität des LC-Displays der Baureihe EDM-IG649801 von Panasonic ist mit der eines 12"-S/W-Monitors vergleichbar. Die Anzeige besteht aus 256 x 640 'full dots'. Das Display wird ab August 1984 in Serie gefertigt.

Informationen: Panasonic Deutschland GmbH, Winsbergring 15, 2000 Hamburg 54.

80186 von AMD

Bereits im vierten Quartal 1984 will AMD den Intel-Prozessor 80186 in Produktionsstückzahlen fertigen. Dieser Prozessor ist ein um einige Peripherie-Komponenten erweiterter 8086.

Informationen: Advanced Micro Devices GmbH, Rosenheimer Str. 139, 8000 München 80.

A3-Plotter mit sechs Farben

Der neue Watanabe-Plotter MP 1000 arbeitet mit einer Schreibgeschwindigkeit von 150 mm/s und einer Wiederholgenauigkeit von besser als 0,3 mm. Die geneigte Schreibfläche hat DIN-A3-Format; sechs Federn (für verschiedene Farben) gehören zur Standardausstattung. Die serienmäßige Ausrüstung für alle Modelle umfaßt unter anderem Software zum Zeichnen beliebiger Linien und Koordinatenachsen, Marken und Zeichen in verschiedenen Größen. Optional ist auch ein Kurvengenerator erhältlich. Die Preise betragen zwischen 2600 und 3300 Mark.

Informationen: Watanabe GmbH, Postfach 11 55, 8036 Herrsching.

Der professionelle Heimcomputer

Wir stellen aus:

Internationale Computer Show Köln
14. bis 17. Juni 1984
Halle 13,
Gang B,
Stand 58

ØRIC
ATMOS

Druck Plot-System	Bal Point-Stift, 4 Farben
Zeichengeschwindigkeit (horizontal) (vertikal)	52 mm/sec 72 mm/sec.
Druckgeschwindigkeit	12 Zeichen/sec
Auflösung	0,2 mm Schritt
Effektiver Zeichenbereich	96 mm x-Achse, eingeteilt in 480 Schritte (keine Begrenzung in Y-Richtung)
Zeichen/Zeile	80 (bei 40 Text Modus) programmierbar (Grafik Modus)
Zeichen/Zeile	NT (480 (n+1) 6) für 2 n 15
Genauigkeit (Wiederholung) (Bewegung) (Abstand)	0,2 mm max 0,3 mm max 0,5% (X Achse) 1 (Y Achse)
Zeichenstift-Lebensdauer	250 m
Parallele-Schnittstelle	8-bit-Parallel STROBE und ACKNOWLEDGE
Temperatur-Bereich Lagerung	18,3 bis 35°C -40 bis 71 C
Feuchtigkeitsbereich	10% 80% relative Luftfeuchtigkeit
Stromversorgung	Eingang 100-120 Wechselstrom 200-240 Wechselstrom
Abmessungen	276 × 174 × 68 mm
Gewicht	850 g

CPU	6502 A
Hauptspeicher	16K oder 48K RAM
Hauptspeicher (48K Modell)	Minimum 48K RAM, Max 64K 16K ROM Durch externe Kontrollsignale können die 64K RAM voll genutzt werden
Programmersprache	Erweitertes Microsoft Basic
Tastatur	Schreibmaschinentastatur mit 57 Tasten und akustischem Auslösesignal Standard Computertasten und Cursor-Führungstasten. Automatische Wiederholfunktion
Bildschirmanschluß	Ausgang für S/W und Farb-TV RGB-Ausgang für Farbmonitor
Zeichendarstellung Textformat Zeichensatz	40 Zeichen × 28 Zeilen ähnlich Teletext Standard ASCII doppelte Größe blinkend, 80 Zeichen frei definierbar
Grafikformat	240 × 200, 8 Farben *
Grafikdarstellung	Punkte Linien, Kreise
Tongenerator	eingebauter Lautsprecher und Verstärker 3-Kanal-Tonsynthesizer mit Hüllkurven-Kontrole 8 Oktaver Geräusch-Generator
Anschüsse	handelsüblicher Kassetten-Rekorder über DIN-Buchse (300 oder 2400 Baud) Drucker Disketten-Laufwerke
Schnittstellen	Centronics, Expansion Port, Hi-Fi RGB Monitor IHF TV Kassetten-Rekorder
Außerdem	RESET Taste (Warmstart) Programme und Daten bleiben im Speicher erhalten

Kapazität	320K Bytes formatiert (doppelte Schreibdichte)
Anzahl Spuren	40 80 als Option zu einem späteren Zeitpunkt
Anzahl Sektoren	16
Bytes pro Seite	256
Übertragungsrate	250K Bits/sec
Verwaltung	bis zu 593 Dateien pro Seite 4 Laufwerke (single oder double sided) 40 oder 80 Spuren unterschiedliche Laufwerke anschließbar auch 5 4 Disketten-Laufwerke (durch Ändern der System-Konfiguration)

Utilities

Backup	kopieren einer Diskette
2. Copy	kopieren einer Datei
3. Del	löschen einer Datei
4. Dir	Anzeigen Diskettenbelegung (Inhaltsverzeichnis)
5. Drv	setzen Laufwerks-Nr
6. Format	formatieren und initialisieren Diskette
7. Load	laden einer Datei (Data oder Basic)
8. Protect	ändern Status einer Datei
9. Recall	erneutes Laden eines Basic Array
10. Ren	ändern Dateiname
11. Save	sichern einer Datei (Data oder Basic)
12. Store	speichern Basic Array
13. Sys	ändern System-Konfiguration

Alleinimporteur für Deutschland:

MVB
Vertriebskommanditgesellschaft
Brüder-Grimm-Straße 5, 6408 Ebersburg-Weyhers Kreis Fulda
Telefon 0 66 56/10 56, 10 57 Abt. Service 10 58 Telex 49792

CITIZEN
ORIC
JUKI Schreibmaschinen
QQ Quarzuhren

Vorführung und Information bei Ihrem Fachhändler

FUTURA-Gehäuse

Den Namen 'Futura' trägt eine Serie von Gehäusen, die speziell für den Einbau von intelligenten Tastaturen und großformatigen Rechner Platinen konzipiert wurde. So verfügt das Gehäuse T 895 P über einen angespritzten Aufsatz zum Einbau von Digitalanzeigen. Für den Einbau von Zehner- oder Sechzehner-Tastenfeldern kann das Modell T 899 verwendet werden. Die Gehäuse sind in verschiedenen Größen lieferbar.

Informationen: Bündoplast bopla-Gehäuse-Systeme GmbH, Uhlandstr. 134—140, 4980 Bünde 1

Daten auf 'Video'

Alphatronic oder ITT 3030 Besitzer können durch das Gerät Videostamp Daten mit einem handelsüblichen Videorecorder sichern. Dazu sind keine Veränderungen an dem Recorder erforderlich. Auf eine 3-Stunden-Kassette passen so 40 MByte Daten.

Informationen: Computer-Vertriebs-GmbH, Bischhofstr. 3, 4784 Rüthen-Drewer.

Computer-Trainings-Center

Mehr als 40 verschiedene Kurse bietet das Computer Trainings-Center in Hamburg an. Im Vordergrund steht dabei die Anwenderschulung. Die Teilnehmer der Lehrgänge sollen in die Lage versetzt werden, ihren Computer noch besser als bisher zu bedienen und zu nutzen. Das Trainings-Center bietet Kurse für verschiedene Berufsgruppen und praxisorientiertes Anwendungstraining an. Neben den Kursen können sich computerinteressierte Anwender unabhängig von Computerherstellern informieren.

Informationen: Computer-Trainings-Center Hamburg, Gotenstr. 20, 2000 Hamburg 1.

Zwei CPUs im Plotter

Ohne spezielle Treibersoftware kann der Plotter X 100 S an jeden Computer mit IEEE 488-, RS 232C- oder Centronics-Schnittstelle angeschlossen werden. Die Daten, die der Rechner an den Plotter sendet, werden von einer Z80-CPU vorverarbeitet, eine 68000-CPU steuert dann die Schrittmotoren sowie den Vier-Farb-Kopf. Der X 100 S kennt Befehle für absolute und relative Vektorsteuerung, zur automatischen Ausgabe von Kreisbögen und Ellipsen, zur Generierung von zentrierten Symbolen und schraffierten Flächen. Ein 'Spline' Befehl verbindet vereinzelte Koordinaten miteinander durch Interpolation der Werte.

Informationen: Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastr. 15, 8000 München 9.

Hochauflösende Grafik für Commodore

COMGRAPH heißt die Grafikkarte für die Rechner CBM 4032, 8032 und 8296. Sie bietet vier Bildschirmseiten zu je 640 x 200 Bildpunkten. Das zu der Karte mitgelieferte GBASIC 8000 stellt dem Anwender 30 komfortable BASIC Befehle für die Erstellung von Grafiken zur Verfügung. Der mit Cursorgesteuerte SOFTPEN ermöglicht das interaktive Editieren einer Grafik. Die Karte kostet DM 849,—, als Version mit einer Schirmseite DM 700,— (Preise ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Ihren & Carbrecht Systemberatung, Siemensweg 1, 3320 Salzgitter 1.

64-Bit-Array-Prozessor mit FORTRAN-Compiler

Für Anwendungen, die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten und hohe Genauigkeit verlangen, steht der 64-Bit-Gleitkomma-Array-Prozessor 'MAP-6420' zur Verfügung. Der Prozessor ist mit einem FORTRAN-Compiler ausgerüstet, der die Entwicklung beziehungsweise Konvertierung von Anwenderprogrammen erlaubt. Wichtige Hardware-Merkmale des MAP-6420 sind: 64-MByte-Datenspeicher, 1-GByte Adreßraum, interner Mini-computer zur Task-Steuerung, Arithmetik-Prozessor.

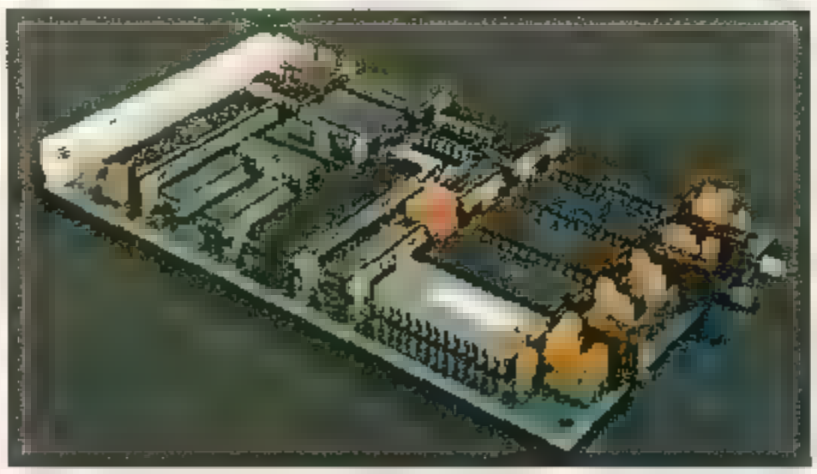
Informationen: EAI GmbH, Postfach 18 65, 5100 Aachen.

'Kleiner Biß' für Disketten

Die Speicherkapazität einer einseitig bespielbaren Diskette kann verdoppelt werden, indem eine zweite Ausstanzung des Schreibschutzes gemacht wird.

So kann man auch die Rückseite der Diskette nutzen. Diese Lochung kann einfach mit dem Disketten-Locher 'kleiner Biß' gemacht werden. Das Gerät kostet DM 29,90 (einschl. Mehrwertsteuer) und ist im Fachhandel und Kaufhäusern erhältlich.

Informationen: Dynamics Marketing GmbH, Große Backerstr. 11, 2000 Hamburg 1.



CPU-Karte mit 6809

Für Taktfrequenzen von 1 oder 2 MHz ist die Universalkarte 10092 MCU ausgelegt. Die Karte arbeitet mit einer 6809-CPU und kann mit bis zu 64 KByte Speicher bestückt werden. Der Daten- und Adreßbus ist bidirektional ausgelegt und mit dem Pin-Out des Eurobus an eine Steckleiste geführt. Damit können auch andere Bus Master auf den lokalen Speicherbereich zugreifen.

Informationen: EKF Elektronik Messtechnik GmbH, Werlekampstr. 1A, 4700 Hamm.

C 64 als Meßgerät

Verschiedene Baugruppen für den Anschluß am Userport des C 64 bietet die Firma Bluemler & Dieser an. Mit den Geräten, die anschlußfertig geliefert werden, kann der Computer zum Beispiel als Oszilloskop, Digitalvoltmeter, Speicheroszilloskop oder Logikester eingesetzt werden.

Informationen: Bluemler & Dieser, Lindengasse 14, 6361 Reichelsheim 2.

RATEV ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH

POSTFACH 1601 | 4030 RATINGEN 1
TELEFON (02102) 29902

SAB 179	33,50	Z 80 A CPU	7,40
SAB 1793	33,50	Z 80 B CPU	23,40
SAB 1797	44,50	Z 80 A PIO	7,25
WD 1691	37,50	Z 80 A CTC	7,25
WD 2143	23,90	Z 80 A DMA	18,75
MC 4024	14,50	Z 80 A DART	17,40
MC 4044	14,50	Z 80 A SIO 0	18,50
EF 9365	86,50	Z 80 A SIO	39,—
EF 9366	86,50	Z 64 150 NS	19,20
EF 9367	86,50	6116 LP 3	µPD 446	26,50
MSM 5832	18,50	2708 450 NS	3,70
TMS 9902	14,75	2716 450 NS	10,50
TMS 9995	90,—	2532/2732 450 NS	16,90
AM 25LS 2538	12,50	68000 6 MHZ	124,50
µPD 4702	30,65	68000 8 MHZ	129,—
FDC 92 F B	43,—	Z 64	28,—
Z 8001 CPU 4 MHZ	105,80	Z 8002 CPU 4 MHZ	74,85
Z 8010 ZMMU 4 MHZ	105,80	Z 8030 ZSCC 4 MHZ	82,60
Z 8038 ZSIO 4 MHZ	67,35	Z 8038 ZFIO 4 MHZ	89,—
Z 8060 ZFIFO 4 MHZ	59,35	Z 8530 SCC 4 MHZ	82,55
Z 8586 CFO 4 MHZ	53,20	6845	19,50

FLOPPY LAUFWERKE

5" TEAC SLIMLINE SS, SD 40 SPUR, FD 55	690,—
5" TEAC-SLIMLINE DS, DD 80 SPUR, FD 55 B	769,—
5" TEAC SLIMLINE SS, DD 80 SPUR, FD 55 E	769,—
5" TEAC SLIMLINE DS, DD 80 SPUR, FD 55 F	855,—
5" TEAC SLIMLINE ZUBEHÖR LAUFWERKEN SOFTWARE KOMP FD 55 G	1050,—
FLOPPY-CONTROLLER-KARTE F. APPLE SHUGART KOMP	198,—
64 POL. VG-STIFTLEISTE A+C VERGOLDET	2,70
64 POL. VG-FEDERLEISTE A+C VERGOLDET	3,70
25 POL. D-SUB STIFTLEISTE	3,—
25 POL. D-SUB FEDERLEISTE	4,—
25 POL. D-SUB STIFTLEISTE 90°	2,—
25 POL. D-SUB FEDERLEISTE 90°	12,50
25 POL. D-SUB STIFTLEISTE ZUM ANSCHRAUBEN	11,70
25 POL. D-SUB FEDERLEISTE ZUM ANSCHRAUBEN	13,20
GEHÄUSE FÜR D-SUB STECKVERBINDER, 25 POL.	3,20
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 6 POL	22,90
TEXTOOL AUSWURFFASSUNG 24 POL	24,—
TEXTOOL-AUSWURFFASSUNG 28 POL	26,50
TEXTOOL AUSWURFFASSUNG 40 POL	34,—
KARTENSTECKER 34 POL (FLOPPY)	14,—
KARTENSTECKER 50 POL (FLOPPY)	22,30
ELEKTRONICS-STECKER 35 POL	15,50
PRÄZISIONS IC FASSUNG 6–40 POL., VERG. PRO PIN	0,07
ECB-BUS-KARTE 10 STECKPLÄTZE FÜR 3	42,—
DITTO INKL. 10 FEDERLEISTEN 64 POL A+C	77,—
KLEMMEN FÜR PROTOTYPLEISTEN ROT SCHWARZ 10 STÜCK	2,60
SIL STECKERLEISTE 50 POL ANREIH. ABBRECHBAR	2,95
APPLE SLOT STECKER VERGOLDETE KONTAKTE 1 STÜCK	5,90
APPLE SLOT STECKER WIE OBEN 8 STÜCK	44,—
EXPERIMENTIERKARTE FÜR APPLE SLOTS	16,95

PREISE INKL. MWST VERSAND PER NACHNAHME AB DM 30.
ZWISCHENVERKAUF VORBEHALTEN

Cherry-Tastatur B 108

Hochwertige Cherry-Tastatur 8 bit paralleler Datenausgang 16 mit Ctrl.-Codes belegte Funktionstasten (Textverarbeitung), abgesetzter Cursor und Zehnerblock, ansprechendes flaches Metallgehäuse **DM 449,50**

lieferbar in deutscher und internationaler Ausführung.

Atari-Tastatur

Atari 400 Tastatur, Fabrikat Cherry ohne Probleme austauschbar zuverlässige Gold-Crosspoint Kontakte

DM 134,50

Sonderpreis

Centronics-Drucker, Modell 739
Papierformat DIN A4, Rollen- oder Traktorpapier, 7 x 8 Punktmatrix, Einzelnadelansteuerung, grafikfähig (solange Vorrat reicht) 980,—

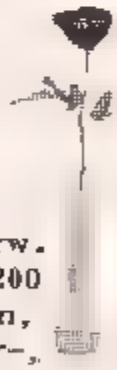
Endless Traktor-Papier, dazu passend 2000 Blatt Verpak-Kurgsenheit, 1000 Blatt 25,—

Anschlußstecker 40pol. mit 1,5 m Kabel 31,50

Für den preiswerten Einstieg in die 16 Bit Profi Klasse :

Genie 16

Der voll PC kompatible



MBC 550/555

Der Grafik-Computer

GENIE 16A

Basisgerät m. 8086 CPU, 128k RAM erw. auf 768k, 64k ROM, 16 Farben, 640x200 Punkte, freie Tastatur mit 84 Tasten, 10 Funktionstasten, RGB/BAS Monitor-, TV-, Drucker-, Joysticks- u. Lightpenanschluß: DM **2138.–**

GENIE 16B

wie Genie 16A zusätzlich zwei 360k Laufwerke, RS-232 Schnittstelle, 4 IBM-PC kompatible u. 4 echte 16 Bit Steckplätze, incl. Software: DM **5498.–**

Erw. von Genie 16A auf 16B: DM 3498.–
Genie 16A mit 1 Laufwerk : a.A.

MBC 550/555

8088 CPU mit 128k RAM erw. auf 256k, 48k Video-RAM, 8k ROM, 8 Farben bei einer Auflösung von 640x200 Punkten, freie Tastatur, RGB/BAS Monitor-, Joysticks u. Druckeranschluß. Mit einem (MBC 550) oder zwei (MBC 555) 160k Laufwerken.

MBC 550: DM **3498.–**

MBC 555: DM **4398.–**

MBC 555 mit zwei 320/360k Laufw. a.A.

Außerdem führen wir : Olivetti, SVI, Oric, Soft- u. Hardware für IBM PC u. kompatible.

Micro Computer Systeme

Brandenburgische Str. 39, 1000 Berlin 15, Tel.: 030/8922063

Telefon sprachgesteuert

Die Bedienung aller Funktionen eines Telefons erlaubt die Spracheingabe der Firma Sasse. Das sprecherabhängige Spracherkennungssystem stellt dafür 128 Befehle zur Verfügung. Es arbeitet mit einem 8085-Prozessor und einem Arbeitsspeicher von 8 KByte Größe sowie 24 KByte Programmspeicher. Ein getrennter Spracherkennungsprozessor vergleicht die gerade aufgenommene Information mit dem Inhalt des beim Lernen gefüllten Musterspeichers.

Informationen: Dr. Eugen Sasse GmbH, Mühlenstr. 4, 8540 Schwabach

Pocket-Computer PC 180

Das Kleinterminal PC 810 bietet zusätzliche Funktionserweiterungen und Programmiermöglichkeiten mit jedem CP/M-Computer. Für diese Sonderfunktionen stehen dem Anwender freie CMOS-EPROMs mit einer Kapazität von 56 KByte zur Verfügung. So können zum Beispiel Dialogtexte oder Standardداten vom Anwender selbst definiert werden. Der PC 810 ist mit einer 16stelligen Flüssigkristallanzeige mit alphanumerischer Darstellung, 240 Standardzeichen, Graphikdarstellung, V.24-Schnittstelle und einer Quartz-Uhr ausgerüstet.

Informationen: Thaler & Co Mikroprozessortechnik GmbH, Magdeburger Str. 81, 4150 Krefeld

c't präsentiert den c't 86

In der Zeit vom 14. bis 17. Juni 1984 findet in Köln die internationale Computer-Show statt. Die rund 150 Firmen aus Europa und Übersee stellen Computer aller Art für Beruf, Heim und Hobby aus. Dazu kommen noch Exponate aus den Bereichen Systemperipherie, Datenübertragung und Kommunikation. Ebenfalls vertreten sind Aussteller, die standard- und branchenorientierte Anwendungssoftware sowie Produkte aus den Bereichen Unterhaltung und Zubehör präsentieren. Sie finden übrigens c't in der Halle 13, Obergeschoß, Gang C, Stand Nr. 21.

Array für VAX

Der von CSPI angekündigte Multi-User-Array-Prozessor ist für alle VAX-Modelle sofort verfügbar und soll eine enorme Leistungssteigerung der Systeme bewirken. Der 'Mini Map Plus 4' benannte Vierfach-Koprozessor erlaubt — laut Angaben des Herstellers — die Bewältigung von Aufgaben, die mit mehreren Host-Rechnern in vergleichbarer Bearbeitungszeit lösbar wären. Jeder der vier Mini-Map-Array-Prozessoren verfügt über 64 KByte Data-Memory, das auf 16 MByte erweiterbar ist.

Informationen: EAI Electronic Associates GmbH, Franzstr. 107, 5100 Aachen

Thermodruck auf Normalpapier

Mit normalem Schreibmaschinenpapier arbeitet der Thermodrucker Fujitsu TTP 16. Dabei wird an dem Druckkopf ein Transferband vorbeigeführt, das durch die punktuelle Erhitzung Farbstoff auf das Papier überträgt. Der Drucker kann mit einer Geschwindigkeit von 45 Zeichen pro Sekunde arbeiten, der dabei erzeugte Geräuschpegel liegt unter 50 dBA. Das Gerät ist wahlweise mit einer Centronics- oder einer V.24-Schnittstelle erhältlich und kostet (ohne Mehrwertsteuer) DM 2195,–.

Informationen: Macrotron GmbH, Staudgruberring 28, 8000 München 82

Strom für Winchester

Speziell zur Versorgung von 5-Zoll-Winchester-Laufwerken mit Controller wurde das Universal-Netzgerät CP 542 entwickelt. Das Gerät ist in seinen Abmessungen kleiner als ein 5-Zoll-Winchester-Antrieb und ist für alle gebräuchlichen Primärspannungen konzipiert.

Informationen: Framos Electronic Vertriebs GmbH, Riegseestr. 16, 8000 München 71.

Mehrplatz-Hard Disk für CBM

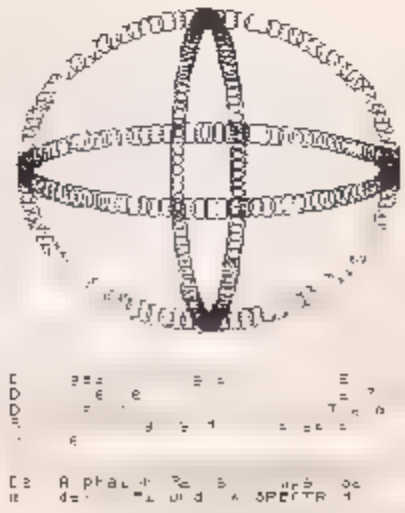
Maximal vier Rechner vom Typ CBM 8032/8096 können gleichzeitig an dem Plattenspeicher AP18em betrieben werden. Vier interne logische Laufwerke mit je 4,5 MByte befinden sich auf dem Winchesterlaufwerk. Zur Datensicherung dient ein eingebautes Kassetten-Laufwerk.

Informationen: Adcomp Datensysteme GmbH, Olgastr. 5, 8000 München 19

Drucker für Sinclair

Eine gute Druckqualität und die Fähigkeit, hochauflösende Grafik auszudrucken zeichnen den Thermoprinter Alphacom 32 aus. Das Gerät verfügt über ein eingebautes Interface für den ZX Spectrum und den ZX 81. Bei einer Druckgeschwindigkeit von zwei Zeilen pro Sekunde stellt der Printer 32 Zeichen in einer Zeile dar.

Informationen: Jürgen Schumpich Internationale Industrievertretungen GmbH, Jägerweg 10, 8012 Ottobrunn



Der professionelle Heimcomputer
ORIC-ATMOS

WERNER THOMA
7918 ILLERTISSEN Auerstr. 23
Telefon. Bestellannahme unter
0 73 03/76 90

ORIC-ATMOS ist die technische Weiterentwicklung des ORIC-1, dem „Computer des Jahres 1983" in Frankreich.

- 64 K RAM
- CENTRONICS-Drucker-Schnittstelle
- 40 Zeichen x 28 Zeilen
- Grafik 240 x 200, 8 Farben
- 8 Oktaven 3-Kanal-Synthesizer
- HI-FI Ausgang

Weitere Informationen? Kein Problem, kostenlose INFO anfordern!

Oric-Atmos
inc. Netzteil, Anschlußkabel für handelsüblichen Kassettenrecorder und Fernseher, Demo-Kassette und deutschen Handbuch . . . 748,—

Oric MCP-40 Colour Printer
Dan-Point Pen 4-Farb-System (schwarz, blau, grün, rot), vollgrafikfähig, eingebaute Cantronics-Schnittstelle, inc. Verbindungskabel und Handbuch . . . 698,—

Oric Micro-Disc
3"-Diskettenlaufwerk mit 320 K Speicherkapazität (formatiert), inc. Controller und Handbuch 1195,—

Quick-shot Joystick 48.—
Interface für 2 Joysticks 48.—
Daten-Leercassette C-15 Spitzenqualität . . . 3.50

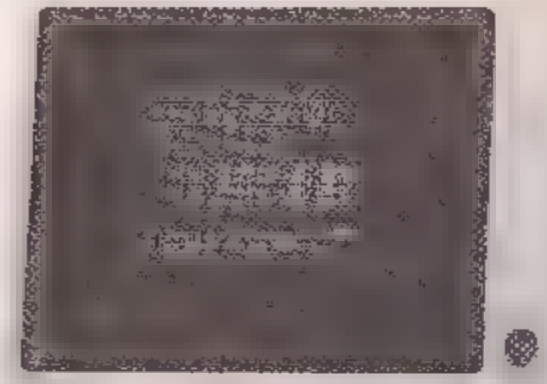
Rom-Switch I macht aus Ihrem Oric-1 einen Atmos . . 125,—

Rom-Switch II für den Betrieb Oric-1-Software auf dem Atmos . 125,—

Aktuelle Software-Liste für Oric-1, Commodore 64 und Spectrum 50 in Briefmarken

Tastatur-Aufrüstsatz für Oric-1 . . . auf Anfrage

Daten-Display-Monitore



Auflösung: Horizontal/vertikal 1000 Zeilen, Bandbreite 22 MHz
Anzeige: Grün oder Orange

CDM-900/GN, 9" grün	349,—
CDM-900/OR, 9" orange	369,—
CDM 1200/GN, 12" grün	359,—
CDM-1200/OR, 12" orange	399,—
Taxan-RGB-Farbmonitor 12"	990,—
Mannesmann-Tally Matrix-Drucker 80 Zeichen/s Centronics-Schnittstelle, Einzel- und Endlospapier	998,—
Anschlußkabel RGB-Monitor	49,50
Anschlußkabel CDM-Monitor	19,—
Oric-Owner Zeitschrift	auf Anfrage

NorthStar

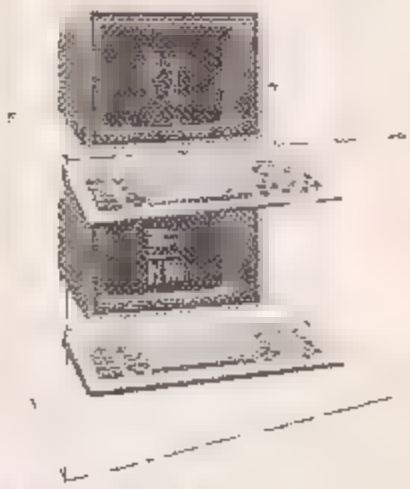
Syscom

NORTH STAR DIMENSION™
Die neue DIMENSION in der IBM®-Kompatibilität

Winkler GmbH
Trübnerstraße 40
6900 Heidelberg 1
Tel. (0 62 21) 4 91 81
Telex 4 61 655

Nach der EUROPA-Premiere auf der Hannover-Messe 1984

Pin für Pin IBM®-kompatibel



Zur Auswahl liefern wir folgende Druckertypen
DIABLO, EPSON, NEC, QUME, RICOH

Computergrafik —

alte und neue Aufgabenbereiche

Herbert W. Franke

FOTO NEW YORK TECH

Vom ersten zaghaften 'Pinselstrich' unter Computersteuerung bis zur dreidimensionalen Umweltsimulation in Foto-Qualität reicht die Palette dessen, was man als Computergrafik bezeichnet. Herbert W. Franke, selbst ein Pionier der Computergrafik, ist mit ihren Anfängen ebenso vertraut wie mit ihren neuesten Methoden. Der enorme Fortschritt, der auf diesem Gebiet erzielt wurde, läßt sich erst ermessen, wenn man die ganze Historie der Computergrafik kennt. Welcher 'verwöhnte' Mikrocomputeranwender kann sich noch vorstellen, daß man Grafiken anfangs per Lochkarte entwickelte, ohne sofortige Rückmeldung der Resultate über einen Bildschirm? Aber diese mühseligen ersten Gehversuche legten den Grundstein für computererzeugte Bilder so hoher Qualität und Realität, daß diese sogar auf der Kinoleinwand bestehen können.

Der Computer — als Steuergerät für einen Zeichenautomaten eingesetzt — diese Idee ist mehr als 20 Jahre alt. Landkarten, Baupläne, Schemazeichnungen aller Art konnten man in höchster Präzision weitaus schneller als bisher erstellt werden. Voraussetzung dafür war ein grafisches Ausgabegerät, im Prinzip ein Zeichenbrett, über das sich ein Farbstift führen läßt. Man kann ihn anheben, um ihn beispielsweise an den Startpunkt zu bringen. Von dort aus bewegt er sich im abgesenktem Zustand über das Papier und hinterläßt dort eine Linie. Anstatt der ebenen Unterlage kann man auch eine Walze ein-

setzen; der Stift bewegt sich dann linear — beispielsweise in X-Richtung — über deren Oberfläche, die Ausdehnung der Zeichnung in die Y-Richtung wird durch Drehung des Zylinders erreicht. Naturgemäß kann man auf diese Art nur Strichzeichnungen hervorbringen, braucht man aus irgendeinem Grund eine flächige Belegung, so muß man sich durch Schraffur behelfen.

Die ersten Zeichenautomaten beziehungsweise mechanischen Plotter ließen noch zu wünschen übrig. Immer wieder gab es Schwierigkeiten mit dem Farbauftrag, [illegible]

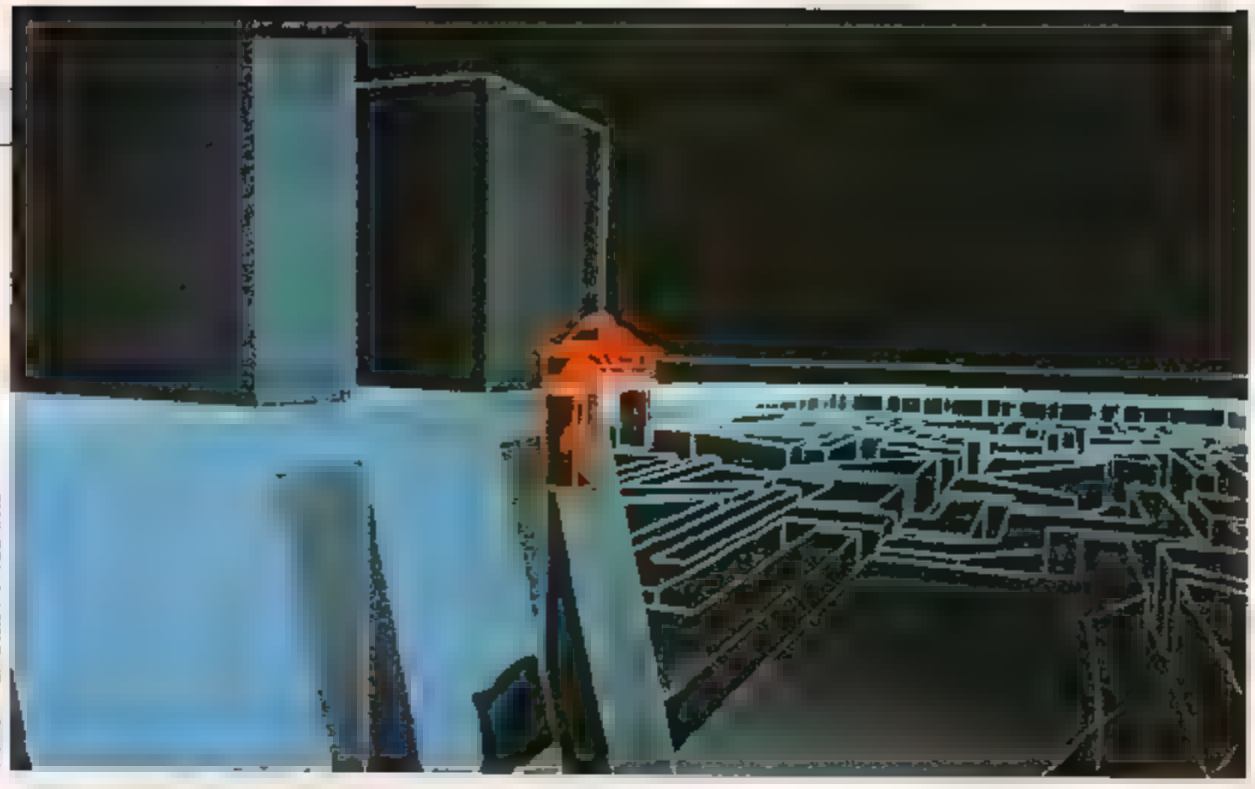


FOTO: Walt Disney Productions

gann der Stift zu klecksen, und dann mußte die Gesamtzeichnung, oft in halbstündiger Arbeit, erneut begonnen werden. Diese Anfangsschwierigkeiten sind jedoch längst überwunden, und überall dort, wo man präzise angefertigte Strichzeichnungen braucht, setzt man auch heute noch den mechanischen Plotter ein.

Bildschirmgrafik

Die ausschließliche Kopplung eines träge arbeitenden mechanischen Geräts mit einem Computer war im Grunde genommen ein Anachronismus. Es konnte vorkommen, daß der Computer mit der Berechnung der Zeichnung innerhalb weniger Sekunden fertig war, doch dann brauchte er ein Tausendfaches der Zeit, um die Bewegungen des Stifts über das Papier zu kontrollieren. Darum war es ein ganz entscheidender Schritt in der Geschichte der Computergrafik, als man dazu überging, Bildschirmgeräte zur Ausgabe einzusetzen. Zunächst stützte man sich auf den Kathodenstrahloszillografen, wie er beispielsweise zur Aufzeichnung von elektronischen Schwingungsbildern nach dem Analogverfahren benutzt wurde. Dabei wird der Elektronenstrahl, der aus dem Hintergrund der Röhre an die Fluoreszenswand trifft, im Sinn eines Zeichenstiftes verwendet — er bewegt sich entlang der Linie, die gezeichnet werden soll. Man spricht in diesem Fall von 'Vektorgrafik'.

Im Laufe der letzten Jahre setzte sich eine andere Möglichkeit, die vom Fernsehempfänger bekannte 'Rastergrafik', durch. Hier tastet der Elektronenstrahl die Zeichenfläche zeilenweise ab, das Bild entsteht durch Helligkeitsmodulation. Das brachte unter anderem den Vorteil mit sich, daß man nun auch Flächen darstellen konnte. Außerdem stand eine ausgereifte Technik zur Verfügung. Man konnte die Monitore bald preiswert anbieten, und außerdem war auch der Übergang zu Farbdarstellungen leicht möglich. Im übrigen begnügte man sich nicht mit der niedrigen Auflösung von Fernsehen und Video, sondern steigerte diese, wo es nötig war, auf über 2000 x 2000 Pixel (Bildpunkte).

Interaktives Arbeiten

Der wichtigste Vorteil der Bildschirmgrafik ist die Schnelligkeit der Bildproduktion, die nun kein Verzögerungsfaktor mehr ist. Sobald die Bildberechnung erfolgt ist, erscheint die Darstellung verzögerungsfrei auf dem Schirm. Kein Vergleich mehr mit der alten Arbeitsweise — damals wurden die Programme ja auch noch in Lochband oder Lochkarte gestanzt, bis zur Ausfertigung der Zeichnung gab es lange Wartezeiten, und war irgendwo ein Fehler unterlaufen (und wo geschieht das nicht!), so mußte die Prozedur wieder von vorn beginnen.

Bei der Arbeit am Bildschirm macht die Verbesserung des Programms keinerlei Schwierigkeiten. Ganz im Gegenteil. Das tastende Probieren wird zur Methode, und abgesehen von der größeren Aussicht auf schnellen Erfolg, ergibt sich dabei auch eine viel 'menschlichere' Arbeitsweise. Das Computergrafiksystem reagiert unmittelbar auch auf spontane Einfälle — was später für freie künstlerische Anwendungen grundlegend wichtig werden sollte.

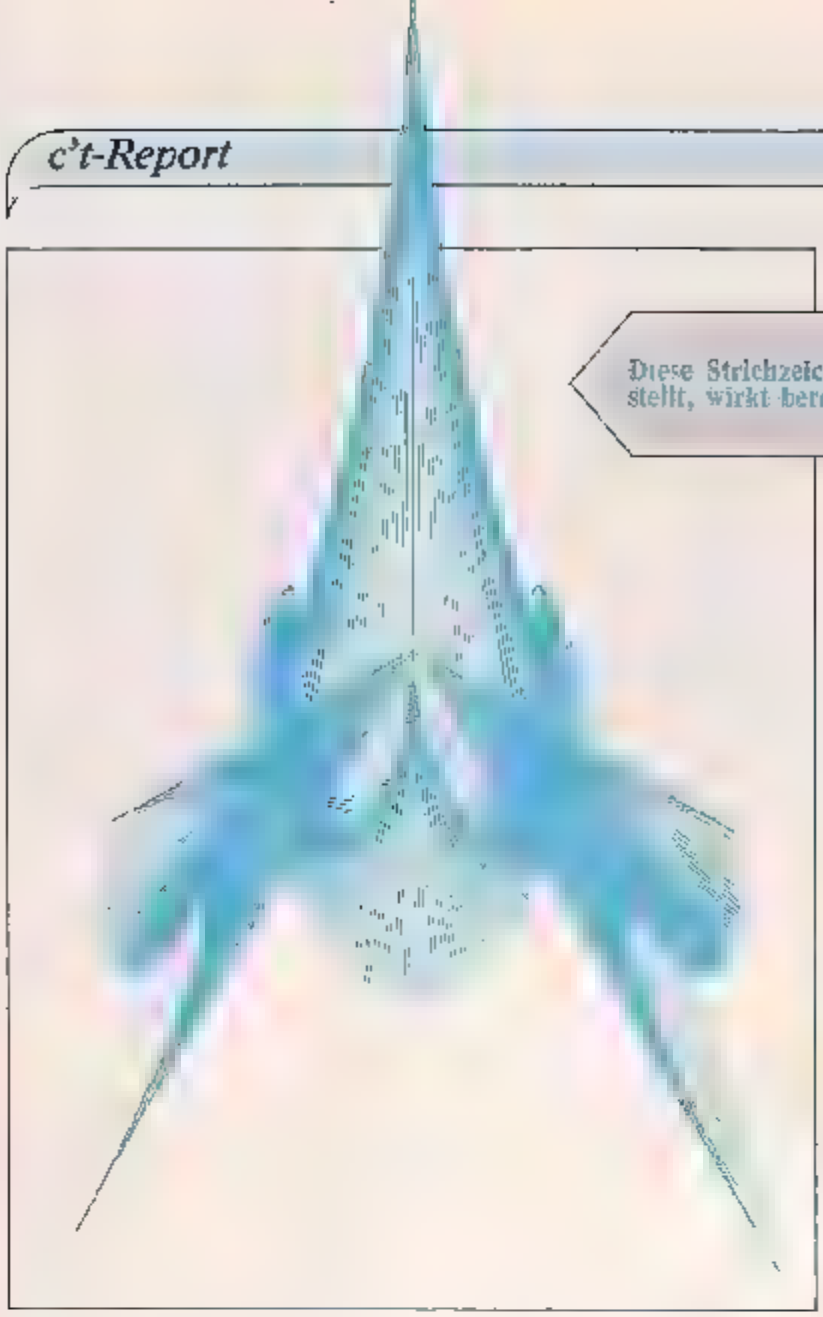
Im übrigen verzichtet man heute auch dort, wo man die Plotterzeichnung braucht, nicht auf die Vorteile des Dialogbetriebs: Man entwirft das Bild auf dem Monitor und läßt es erst als Zeichnung ausgeben, sobald es sich als fehlerlos erwiesen hat.

Grafik-, Drucker- und Tintensprühgeräte

In der Anfangszeit der Computertechnik, als es noch keine Plotter gab, setzten manche Programmierer den Drucker ein, um grafische Darstellungen zu erreichen. Sie nutzten dabei die verschiedenen Hell-Dunkel-Werte einzelner Buchstaben oder Zeichen aus und verwendeten diese dann zur Auffüllung von Flächen. Heute bieten selbst preiswerte Nadeldrucker die Möglichkeit, Bildschirmgrafiken — wenn auch nur in Schwarzweiß — präzise wiederzugeben.

Eine weitere, grafisch recht interessante Möglichkeit bietet das Tintensprühgerät, auch Ink Spray-Plotter genannt. Es handelt sich um ein System, das

FOTO: MARCON RADAR SYSTEMS / T. W. ROWLEY

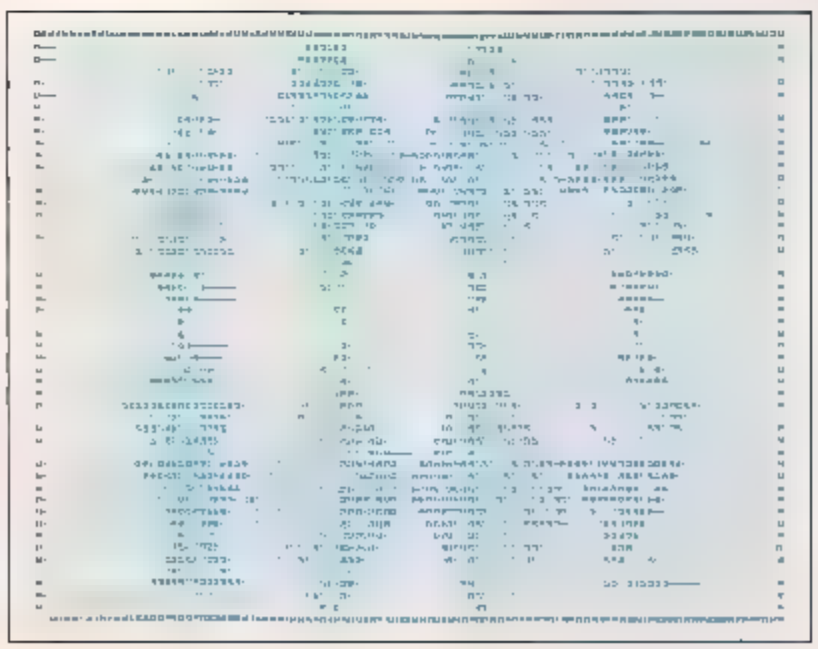


Diese Strichzeichnung, mit einem Plotter erstellt, wirkt bereits sehr räumlich.

dem Trommelplotter ähnelt, doch statt des Stiftes bewegt sich ein Düsensystem über das auf der Walze eingespannte Papier. Der Computer kontrolliert, welche Intensitätsanteile an Grundfarben Punkt für Punkt aufgesprüht werden, damit lassen sich alle beliebigen Farbnuancen realisieren. Die Erzeugung eines Bildes dauert rund 1,5 Minuten. Bis vor kurzem waren diese Geräte noch recht teuer, doch hört man aus Japan, daß dort bereits billige Modelle zur Verfügung stehen, die selbst für den Amateurbereich zugänglich sind.

Grafische Programme

Im Prinzip läuft die Erzeugung jeder Computergrafik auf die Aneinanderreihung von Koordinatenpunkten hinaus. In einfachsten, aber auch primitivsten Fall mußte man in einem grafischen Programm sämtliche betroffenen Koordinaten eingeben, um die Zeichnung zu erhalten. In der Praxis allerdings stehen grafische Erweiterungen der bekannten Programmiersprachen zur Verfügung, die in den meisten Fällen die Angaben sämtlicher Koordinaten überflüssig machen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn eine gerade Linie gezeichnet werden soll, dann genügt die Angabe des Anfangs- und des Endpunkts. Die dazwischenliegenden Werte ermittelt das Programm dann automatisch. Auch Interpolationsroutinen werden angeboten, auf Grund einiger weniger Stützpunkte rechnet der Computer einen stetig geschwungenen Kurvenzug aus, der diese alle verbindet. Als besonders hilfreich erweist sich die Verbindung mathematischer Formeln mit grafischer Ausgabe. Entspricht die Grafik einem mathematisch irgendwie ausdrückbaren Verlauf, irgendeiner auch nur statistisch beschreibbaren Verteilung, dann begnügt man sich mit der Formelangabe und überläßt die Ermittlung der Konfiguration dem Computer.



Computergrafik mit dem Schnelldrucker. 'Triangle' von Katherine Nelsh.

Von einer Normierung grafischer Software kann derzeit zwar noch keine Rede sein — für jedes System ergeben sich kleine Unterschiede — auf der anderen Seite aber kommt man mit relativ wenig Befehlen aus, die gut durchschaubar und leicht zu beherrschen sind.

Grafische Eingabegeräte

Die klassische Computergrafik war programmiert, das heißt durch Programmbefehle und Zahlenbeziehungen beschrieben. Diese Methode hat allerdings ihre Grenzen, und zwar dort, wo man Bilder bearbeiten will, die von außen her gegeben sind. Zur Behebung dieser Schwierigkeit stützt man sich auf sogenannte Digitizer, Geräte, die Realbilder, grafische Vorlagen, Fotos und dergleichen in eine digitale, im Computer speicherbare Beschreibung umsetzen. Im Grunde genommen handelt es sich dabei um eine Rasterung, wobei jedem Bildelement ein Grau- oder Farbwert zugeschrieben wird. Es gibt Ausführungen, die auf dem Abtasten einer Bildvorlage mit einer lichtempfindlichen Zelle beruhen oder auch solche, die sich auf von Fernsehkameras erfaßte Aufnahmen stützen. Diese Methoden waren Voraussetzung für einen weiteren wichtigen Zweig der Computergrafik, der sogenannten Bildverarbeitung, im Original Picture Processing genannt.

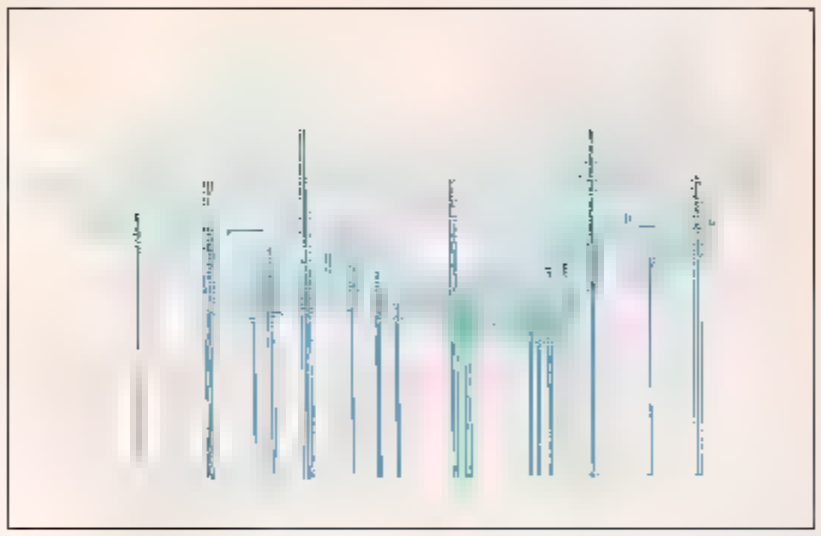


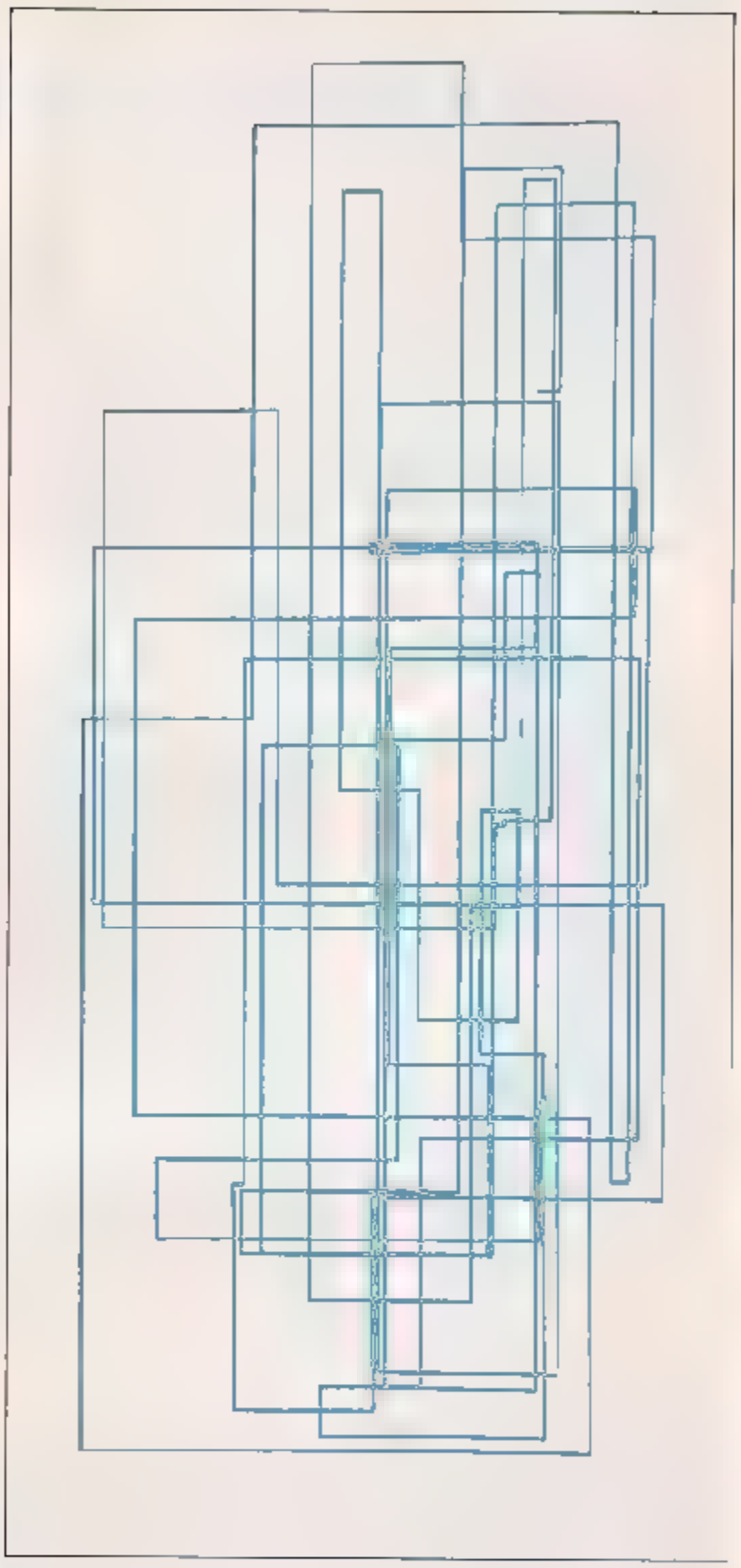
Foto: Siemens

Computerzeichnung eines Messstandes von Ludwig Kase und Georg Nees.

Einige Aufgaben der CAD

Computergrafische Arbeiten sind leicht zu handhaben so-

Eine Computerstrichzeichnung aus den künstlerischen Anfängen der Computergrafik. Das Werk heißt 'Vertikal-Horizontal' und stammt von A. M. Noll (1964).



weit es sich um Darstellungen in einer Ebene handelt. Völlig neuartige Aufgaben dagegen treten auf, sobald man zur dritten Dimension, zur perspektivischen Darstellung vorstoßen will. Zwar sind die Gesetze der darstellenden Geometrie hinreichend bekannt, doch wäre es mühevoll, sich vor jeder Aufgabe mit Transformationstheorie und Matrizenrechnung auseinanderzusetzen. Aus diesem Grund wurden Softwarepakete für 3-D-Darstellung ausgearbeitet, und es gibt Systeme, deren Benutzer sich über die Umsetzung ins Räumliche nicht den Kopf zu zerbrechen braucht. Überflüssig zu sagen, daß die dazu nötigen Rechnungen höchst zeitaufwendig sind; 3-D-Grafik mit einigermaßen akzeptabler Auflösung ist daher heute noch etwas teureren Systemen vorbehalten.

Anwendungen perspektivischer Darstellungen gibt es in großer Zahl: hier seien nur Autokarosserien, Maschinenteile und Architekturentwürfe genannt. Bei Darstellungen dieser Art begnügt man sich meist mit sogenannten Drahtmodellen: das Objekt ist so dargestellt, als wäre es durchsichtig, und lediglich die Kanten werden voll ausgezogen. Das bringt es mit sich, daß weiter hinten liegende Abschnitte genauso sichtbar sind wie jene weiter vorn. Der Eindruck ist nicht unbedingt befriedigend, und so haben sich schon Generationen von Programmierern mit der Lösung des sogenannten Hinterschneidungsproblems beschäftigt. Im Grunde genommen ist es längst gelöst, man braucht den Computer ja lediglich die Koordinaten der Vergleichspunkte ausrechnen zu lassen, um festzustellen, was offen liegt und was verdeckt ist. Diese Methode aber wäre viel zu aufwendig, und so geht es vielmehr darum, verschiedenste Programmiertricks anzuwenden, die auf allgemeineren Prinzipien beruhen. Bis heute kann man das Problem noch nicht als völlig abgeschlossen ansehen.

Computerdesign

Zu den ersten Computergrafiken, die in der Öffentlichkeit bekannt wurden, gehören einige Firmenembleme von General Motors — ein Zeichen dafür, daß man auch die in der Computergrafik steckenden Möglichkeiten freier grafischer Gestaltung früh erkannt hat. Ab 1963 traten drei Mathematiker und Programmierer gleichzeitig jedoch unabhängig voneinander mit dem Anspruch auf, den Computer als künstlerisches Instrument zu benutzen. Es waren das die beiden Deutschen Frieder Nake und Georg Nees und der Amerikaner A. Michael Noll. Sie fanden eine Menge von Nachahmern in vielen Ländern, doch die Anerkennung blieb ihnen lange versagt. Die Künstler wollten von einem Zeicheninstrument Computer nichts wissen, und die Programmierer hielten diese Art der Beschäftigung für unseriös. Seit etwa 4 Jahren ist auf diesem Gebiet ein erstaunlicher Wandel zu verzeichnen.

Das frei gestaltete Bild ist plötzlich kommerziell interessant geworden, und zwar vo

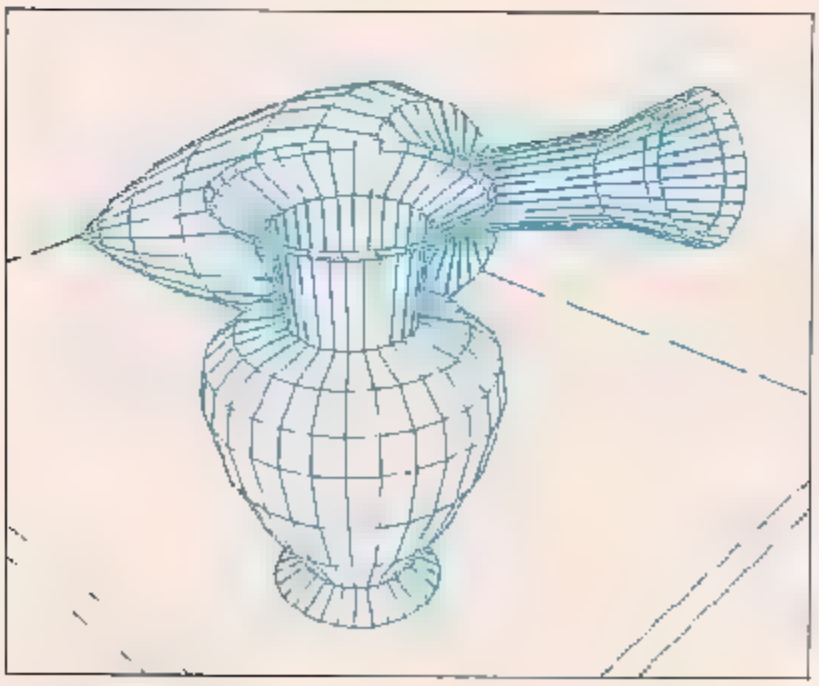
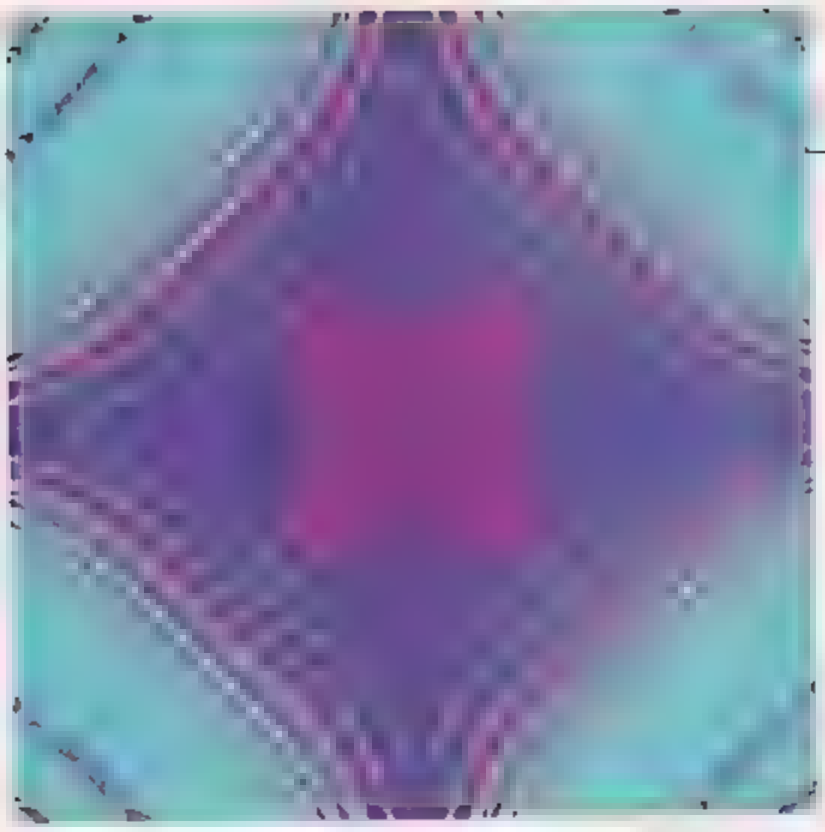
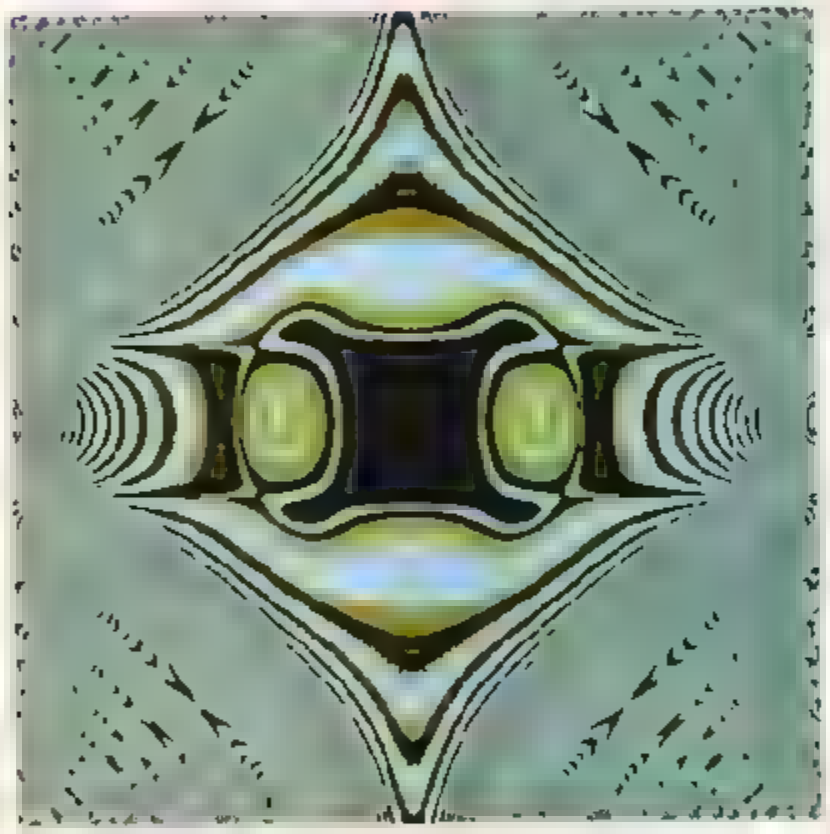
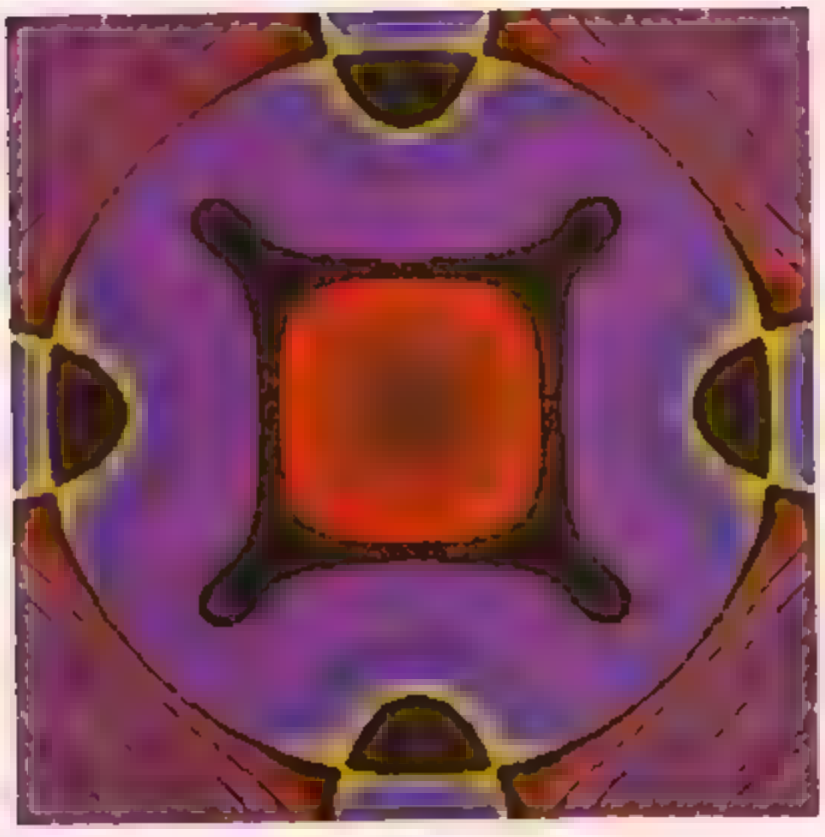


Abbildung: Benson

Sogenannte 'Drahtmodelle'. Anfangs bestand das Hauptproblem darin, die in Wirklichkeit nicht sichtbaren 'hinteren' Linien auszublenden.







allem für Zwecke der Werbung und des Films. Das liegt nicht zuletzt daran, daß die Bildauflösung inzwischen Filmqualität erreicht hat, so daß computergenerierte Szenen keinen Qualitätsabfall mehr bedeuten. Das Interesse der Produzenten von Werbespots und Science-Fiction-Filmern wird aber insbesondere auch durch die Tatsache geweckt, daß die Programmierer nun Bilder von Fotorealität herstellen können. So läßt sich beispielsweise ein fiktives Raumschiff auf dem Bildschirm in Bewegung setzen. Es gibt Fahrten durch phantastische Zukunftsstädte und es gibt computererzeugte Planetenlandschaften, vor die dann die Schauspieler eingeblendet werden. Bei alledem aber sind die Designer nicht darauf angewiesen, den physikalischen Gesetzen zu gehorchen; ganz im Gegenteil! Wenn sie wollen, dann können sie Gegenstände in der Luft schweben lassen, sie können Gläser verformen, in Buchstaben verwandeln, sie können das Bild einer Stadt zu einem Auto transformieren ... den Möglichkeiten sind keine Grenzen gesetzt. Und gerade diese Effekte sind es natürlich, die die Werbefachleute interessieren. So ist in den USA die seltsame Situation entstanden, daß ernsthafte Forschungsteams von Universitäten im Dienste von Film- und Videoproduzenten arbeiten; die Themen, mit denen sie sich beschäftigen, erscheinen banal, doch die Probleme, die sie dabei lösen, bedeuten einen durchaus ernsthaften Fortschritt.

Echtzeitablauf und Simulation

Die für hohe Auflösung nötigen großen Zahlen von Bildpunkten bedingen es, daß der Aufbau eines Bildes eine gewisse Zeit beanspruch. Der große Wunsch der Filmproduzenten, die Computerbilder in Echtzeit geliefert zu bekommen — so daß man sie vom Monitor abfilmen kann — ist bisher noch nicht in Erfüllung gegangen. Auch heute noch arbeitet man mit Einzelbildschaltung. Die Programmierer brauchen aber gar nicht von Anfang an mit idealer Auflösung zu arbeiten, für die Bildentwicklung genügt auch eine mindere Qualität. Bei der Produktion des Films 'Tron' wurden diese Zwischenergebnisse per Kabel an die Disney Studios weitergeleitet und kamen dann mit Kommentaren oder Korrekturwünschen versehen zurück.

Es gibt allerdings einen Anwendungsbereich, für den Echtzeitdarstellung unabdingbar ist, und zwar die Simulation zu Unterrichtszwecken. Heute schon setzt man sie für die Ausbildung von Astronauten, Flugpiloten und Lokomotivführern ein, und zwar derart, daß sich diese in nachgebildeten Kanzeln befinden und ihre Manöver so vollführen können, als wäre alles real. Die Konsequenzen ihrer Eingriffe ergeben sich dann nur auf den Bildschirmen, die anstelle der Fenster angeordnet sind. Diese sicherlich aufwendige Methode ist letztlich aber immer noch billiger als Experimente im wirklichen Fahrzeug — wenn das überhaupt möglich wäre.

Diese Echtzeitsimulation hat man schon ganz gut im Griff, man muß sich dabei allerdings mit leicht schematisierten Bildern begnügen, also auf Einzelheiten verzichten. Für den Unterricht allerdings reicht das völlig aus.

Paintsysteme

Die neue kommerzielle Anwendung der Computerunterstützung im Designbereich (CAD

Visualisierte Mathematik

Die Farbgrafikmöglichkeiten moderner Computersysteme eröffnen ganz neue Perspektiven in der Darstellung mathematischer Sachverhalte. Das Beispiel für ornamentale Mathematik zeigt, wie die Farbe als 'dritte Koordinatenachse' fungieren kann. Die Farbabstufungen präsentieren sich dabei als 'Höhenlinien'. Derartige Formen der Veranschaulichung sind vor allem interessant, wenn ganz gezielt der Einfluß bestimmter Parameteränderungen untersucht werden soll. Im Grunde ist hier eine neue Form der altbekannten Kurvendiskussion gefunden worden. Die vorliegenden Bilder wurden mit Hilfe des Systems DIBIAS der DFVLR in Oberpfaffenhofen erzeugt.

Ornamentale Mathematik

Drei Variationen der Formel

$$z = F_1(x^2-1)(y^2-1)(x^2+y^2-s_7) + F_2(x^2-1)^2 + F_3(y^2-1)^2 + s_1$$

Abgewandelt wurden die Parameter

$F_1 = 1 \rightarrow = 10 \rightarrow = 30$

$F_2 = 1 \rightarrow = 1 \rightarrow = 15$

- Berechnung von z = z (x,y) (Kodierung von z durch Grauwert)
- Ausgabe als Schwarz-weiß-Darstellung
- Zuordnung der Schwarz-weiß-Skala zu einer Farbtreppe
- Resultat: Funktion z (x,y) als Höhenlinienmarstellung
- Änderung der Parameter

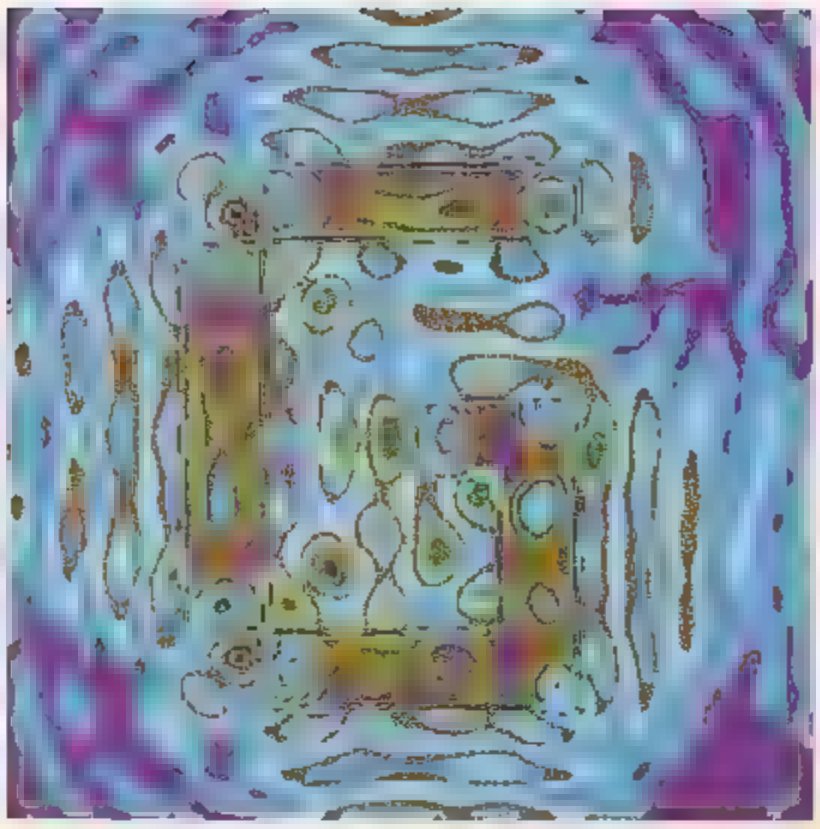


Foto: H. W. Franke, Horst Helbig

Fourier-Transformationen

Die Buchstabenverfremdungen gehen relativ aufwendig vonstatten. Nachdem die Buchstaben aus kleinen quadratischen Elementen aufgebaut wurden, werden sie folgender Behandlung unterzogen

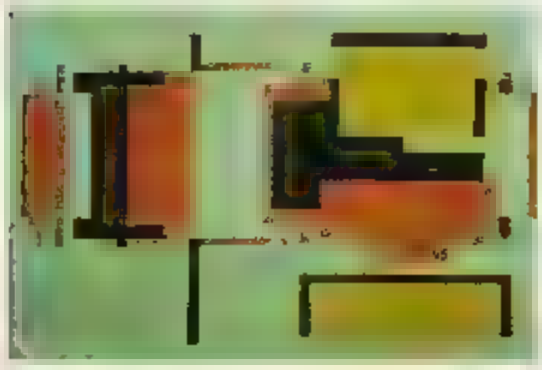
- Berechnung der Transformation (Verteilung der Fourier-Koeffizienten auf der Bildebene)
- Darstellung als Power Spektrum (schwarz-weiß)
- Zuordnung der Schwarz-weiß-Skala zu einer Farbtreppe
- Ausgabe auf Bildschirm

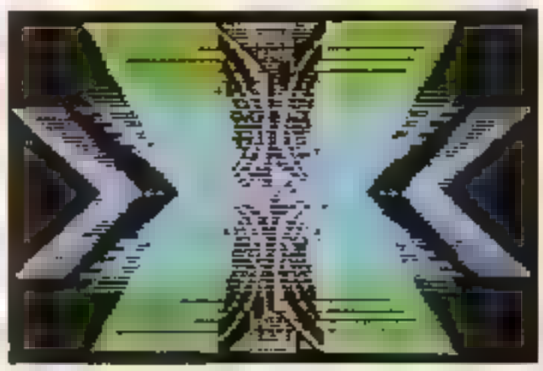
Computer Aided Design) bringt es mit sich, daß viele klassisch ausgebildete Maler und Zeichner ihr Interesse an Methoden, mit dem Computer zu arbeiten. Die Voraussetzungen dazu sind gut. Erstens stehen heute sehr einfache grafische Programmiersysteme zur Verfügung, die kaum noch mathematische Kenntnisse erfordern. Überdies aber setzen sich mehr und mehr die sogenannten Paintsysteme durch, computergrafische Einheiten, an denen man im großen und ganzen manuell arbeiten kann, also ganz der klassischen Ausbildung entsprechend.

Ein wichtiger Schritt, um dieses Ziel zu erreichen, war die Möglichkeit der manuellen Eingabe von Bildern. Die bekannteste Methode dazu ist das Tableau, eine Platte, über die der Zeichner einen Stift bewegt. Aufgrund eines Induktionseffekts wird der berührte Punkt registriert und vom Computer gespeichert. Diese Punkte kann man zu Strichen verbinden, man kann ihnen beliebige Farben zuordnen, auch der Auftragsmodus, beispielsweise dicke Linie, diffuser Wolkenstreifen und dergleichen, läßt sich willkürlich wählen. Das Ergebnis ist unmittelbar auf dem Bildschirm zu erkennen. Und außerdem steht alles das, was nun im Speicher festgehalten ist, für weitere Bearbeitungen zur Verfügung. So kann man Teile des Bildes verschieben, vervielfältigen oder löschen; man kann Abschnitte herauszoomen, im vergrößerten Bild Details anbringen und dieses wieder in die Gesamtkonfiguration zurückversetzen. Manche dieser Systeme haben viele Millionen Farben zur Verfügung, bei einigen kann man die Farben auf dem Bildschirm mischen, als geschähe es mit einem Pinsel. Paul Xander, der am sogenannten New York Tech eines der fortschrittlichsten Paintsysteme zur Verfügung hat, erklärte, daß er innerhalb weniger Wochen damit vertraut war und nicht mehr zur alten Methode zurückkehren möchte.

Personal Computer

Größtes Interesse an grafischer





Betätigung haben auch die Besitzer von Kleincomputern, insbesondere die Hobby-Anwender. Das ist auch der Grund dafür, daß diese alte, beispielsweise der Apple II oder der Commodore 64, mit Farbgrafik ausgestattet sind. Als Ausgabegeräte können dabei normale Fernsehempfänger verwendet werden, was den Besitzern die Anschaffung teurer Monitore erspart, allerdings unter Inkaufnahme einer gewissen Unschärfe. Gewiß ist die Auflösung ebenso beschränkt wie die Farbskala, und dennoch läßt sich mit dieser Grafik-Option eine ganze Menge anfangen. Einfache Strichgrafiken, konstruktivistische Motive, ornamentale Figuren und Kaleidoskopeffekte – das alles ist ohne weiteres zugänglich. In mancher Hinsicht übertreffen die Kleincomputer sogar ihre großen Brüder, und zwar bei bewegter und interaktiver Grafik. Es sind die Spielemagazine, die es erlauben, während eines Programms einzugreifen, beispielsweise Farben oder Form-Elemente zu wählen und auf diese Weise ein faszinierendes grafisches Spiel auf dem Monitor zu betreiben.

Auch die Kooperation mit Musik ist leicht gemacht. Man kann den Aufbau der Grafik, das Erscheinen der Elemente durch programmierte Impulse markieren, die als knackende Geräusche auf einen Lautsprecher geleitet werden können. Der eigentliche Zweck aber liegt darin, auf diese Weise eine Verbindung zu elektronischen Instrumenten herzustellen, so können der Grafiker und der Musiker gemeinsam improvisieren, und durch die elektrische Verbindung ist die Synchronisation gewährleistet. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß solche Formen gemeinsamer gestalterischer Betätigung künftig auch das Interesse von Künstlerkreisen gewinnen.

Ausblick

Heute ist die 3-D-Echtzeitsimulation noch sehr teuer und damit auf sehr spezielle Anwendungen beschränkt. Wer die Entwicklung der Computertechnik verfolgt hat, wird aber festgestellt haben, daß selbst die aufwendigsten Methoden innerhalb weniger Jahre soweit verbilligt wurden, daß sie selbst im Heimbereich verfügbar sind. Wahrscheinlich wird das auch im Bereich der 'neuen' Film- und Fernsehbilder aus dem Computer so sein. In diesem Moment allerdings ergeben sich auch wieder neue Anwendungsbereiche, von denen sich einige heute schon andeuten. Dazu gehört beispielsweise die Büro- oder Managergrafik, die Anwendung der CAD zur übersichtlichen Darstellung von Geschäftsberichten, Bilanzen, Kalkulationen und dergleichen mehr. Vorreiter dieser Nutzanwendung waren einige Fernsehstationen, die beispielsweise zur Illustrierung ihrer Wahlberichte computergenerierte Zeichnungen einsetzten. Auch die Erzeugung von Titelsequenzen, Pausenfüllern und dergleichen wird immer häufiger den Paintsystemen überlassen.

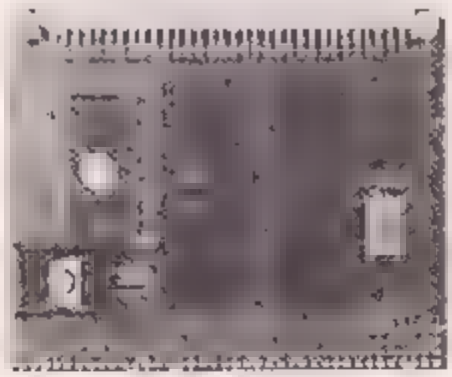
Eine breite Anwendungsbasis dürfte die computergenerierte Grafik im Unterricht finden. So lassen sich so gut wie alle Formeln der Mathematik und Naturwissenschaft durch Bilder ausdrücken, es ist sogar denkbar, daß man eines Tages den Einstieg in die Mathematik über visualisierte Darstellungen vornimmt, die überdies beeindruckend schön sind. Im Vergleich zu den Aufgaben des Films und der Werbung dürften jene des Unterrichts von weitaus höherer Bedeutung sein.

Durch das steigende Ansehen der Computergrafik sind inzwischen auch die Aktivitäten der Computerkünstler in ein besseres Licht gerückt. Dabei geht es ihnen gar nicht mehr so sehr wie früher um die Erzeugung einzelner Bilder, viel wichtiger ist ihnen der Übergang in die Bewegung – hier hat sich eine völlig neue Dimension künstlerischer Gestaltung auf. Und auch praktische Anwendungen dieser Erfahrungen sind denkbar, beispielsweise für die Verwendung von wandelbaren Bühnenhintergründen.

Die Computergrafik ist aus der Computertechnik nicht mehr wegzudenken, die Ausgabe mit Bildern ist jener mit gedruckten Daten durchaus ebenbürtig geworden. Ich wage zu behaupten, daß es nicht die Illustrierten, nicht der Film und nicht das Fernsehen sind, die uns den Eingang ins visuelle Zeitalter eröffnen, sondern die Computergrafik. □

NEU: CEPAC-65 (nach c't 3/'84)

Der preisgünstige Single-Board-Computer für Festprogramm-Anwendungen



Bausätze: Version A (kleine Platine, ohne EPROM und Steckerleiste, NMOS) DM 69,—
Version B (große Platine mit Steckerleiste, sonst wie A) DM 69,—

Massenweise MONITORE! Massenweise

Heath-Zenith ZVM 122 (bernstein) DM 295,—
(12 Zoll, 15 MHz) ZVM 123 (grün) DM 295,—
PRINCE (bernstein) DM 555,—
(12 Zoll, 20 MHz) (grün) DM 495,—
grün nachleuchtend DM 555,—
LOW-COST DRUCKER
MANNESMANN-TALLY MT 80 DM 995,—

TANDON-FLOPPY-Laufwerke
u. a. von IBM für gut bekannt.

TM 50-1 (ss/dd, 250 KB, 1x40 Track, z. B. für Apple) DM 586,—
TM 50-2 (ds/dd, 500 KB, 2x40 Track, z. B. für c't 86) DM 698,—
TM 55-2 (ds/dd, 500 KB, 2x40 Track) DM 798,—
TM 55-4 (ds/qd, 1 MB, 2x80 Track) DM 948,—
TM 55-2 + 55-4 sind mikroprozessorgesteuert (extrem genaue Kopfpositionierung!)
Alle Laufwerke in Slim line-Ausführung (½ Bauhöhe).
P.S. Tandon hat einen Weltmarktanteil von 75 %!

Mit uns speichern Sie richtig!

5,25	10 Stück
SS/SD 48TPI	52,—
SS/DD 48TPI	58,—
SS/QD 96TPI	74,—
DS/DD 48TPI	79,60
DS/QD 96TPI	84,—
8"	
SS/SD	58,—
SS/DD	67,—
DS/DD	79,50

Größere Mengen Preis auf Anfrage. Preise pro Stück inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten ab DM 5

Leerplatinen für c't-Projekte

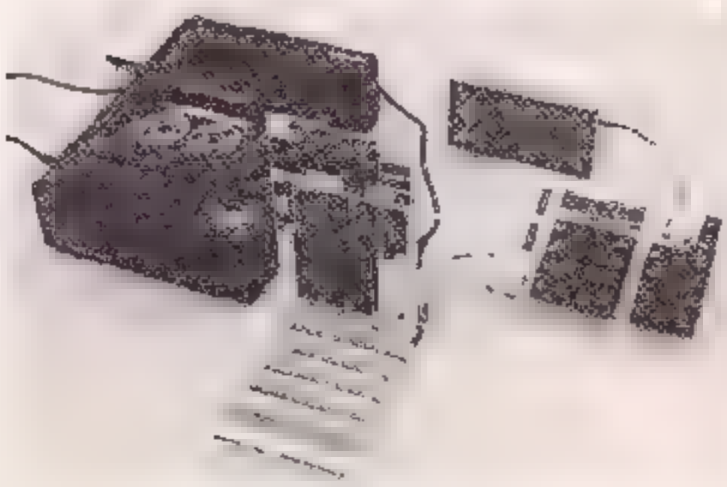
c't Terminal — Version A (ohne Tastatur)	DM 59,—
c't-Terminal — Version B — (mit Tastatur)	DM 75,—
Universelles Netzteil	DM 14,—
c't-86 System: Prozessor Karte	DM 85,—
RAM-Karte	DM 88,—
I/O-Karte	DM 69,—
Floppy-Karte	DM 65,—
BUS-Platine (96pol.) für 10 Steckplätze	DM 49,—
c't Sprachsynthesizer	DM 21,—
CEPAC 65, Version A (100x80 mm)	DM 27,—
Version B (100x160 mm)	DM 52,—

VERSAND: per NN (+ Versandkosten), oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto Han 1429 28-308, keine Versandkosten). Aus und zu gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt.

MARFLOW-COMPUTING GmbH
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover · Telefon 05 11/32 65 98

COBOLD

IHR Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



COBOLD ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems. Auf drei Platinen.
ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann
der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik
der Computer für alle – auch für Problemstudierende.
— beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold – steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen Board COBOLD System! Fordern Sie Prospekte an!

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION. IC M 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM, Basisplatine bestückt mit 5 Federleisten

Bausatz	**DM 298,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 389,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 449,—**

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten)

Bausatz	**DM 398,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 498,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 549,—**

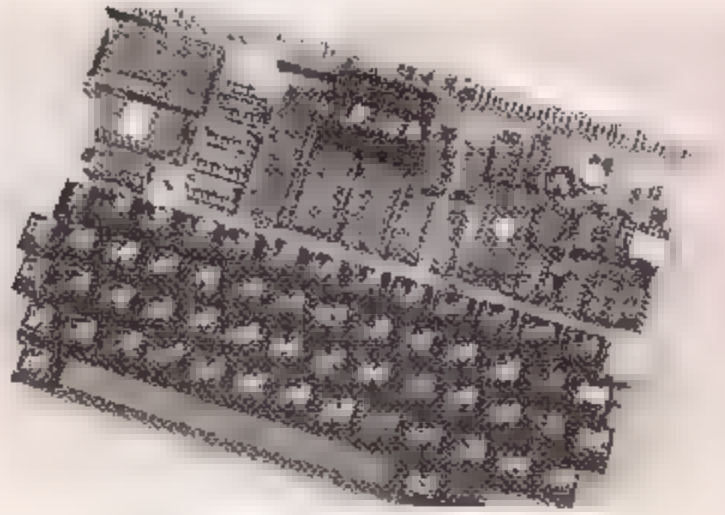
NETZTEIL für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckergehäuse
DM 49,— (Bausatz) bzw. **DM 68,—** (fertig)

DAS HANDBUCH für den COBOLD, 6502/65C02 Maschinensprache **DM 48,—**

Intelligentes Termina
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!



— beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
6511 Single-Chipcomputer mit 6845-Videocontroller
— 4 KB-Bildwiederholspeicher (scrollbar)
Bildformat 80x24 oder 64x20 (per Software umschaltbar)
Zeichenmatrix 8x11 (bei 80x24) oder 8x10 (bei 64x20)
— max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
inverse, Blink-Modes, Breitschrift, halbe Helligkeit
serielles Interface (V.24 oder TTL-Pegel)
— integrierte Centronics-Schnittstelle
— integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
— Tastaturanschluß (z.B. 8-bit-parallel, ASCII oder 8x9 Tastenmatrix)

PREISE **Version A** (ohne Tastatur)
Bausatz **DM 449,—**; **DM 549,—** Fertigkarte
Plattenmaße 233x85 mm

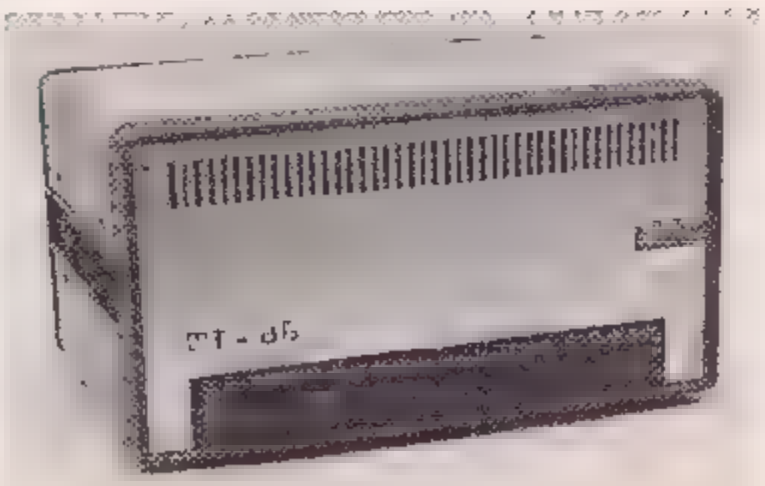
Version B (mit integrierter Tastatur)
Bausatz **498,—**; **DM 639,—** Fertigkarte
Plattenmaße 233x160 mm

Prospektmaterial auf Anforderung

Endlich:

c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System
der Welt (auch) zum Selbstbau!



Einziges Karten-System, basierend auf dem für 16 bit erweiterten ECB-Bus
echte 16-bit-Rechenleistung
kein neuer, sondern ein weiterentwickelter Bus
— dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
IBM-PC-kompatibel
— Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS / Concurrent CP/M-86
Komplettpreis unter DM 1 900,— (Bausatz)
vorgestellt in Heft 1/2 + 3/84 von c't und dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten

Platine 1: **CPU-KARTE mit 8086,** optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Loader
Komplett-Bausatz **DM 449,—**; **DM 549,—** Fertigkarte

Platine 2: **I/O-KARTE** mit V.24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer
Komplett-Bausatz **DM 349,—**; **DM 449,—** Fertigkarte

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller IC WD2797. Diese Karte eignet sich auch für 8-bit-ECB-Bus-Systeme!
Komplett-Bausatz **DM 498,—**; **DM 598,—** Fertigkarte

Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ≙ 768 KB RAM)
Komplett-Bausatz **DM 598,—** (128 KB) bzw. **DM 699,—** (256 KB)
DM 699,— bzw. **DM 799,—** Fertigkarte

ECB-Buskarte mit 10 Steckplätzen (96pol.) fertig **DM 169,—**

Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SASI-Interface, Vollgrafikkarte, Z80 Subprozessor Karte.

Betriebssystem CP/M-86, angepaßt auf c't 86	**DM 795,—**
CP/M-86 für IBM-PC (Anpassung auf c't-86 u. A.)	**DM 188,0**
Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse	**auf Anfrage**

KOMPLETTSYSTEM, anschlußfertig im Gehäuse, wie abgebildet, mit 256 KB RAM und 2x500 KB-Floppy-Laufwerken **DM 3585,—**
Portable in Vorbereitung.

Fordern Sie Prospekte an!

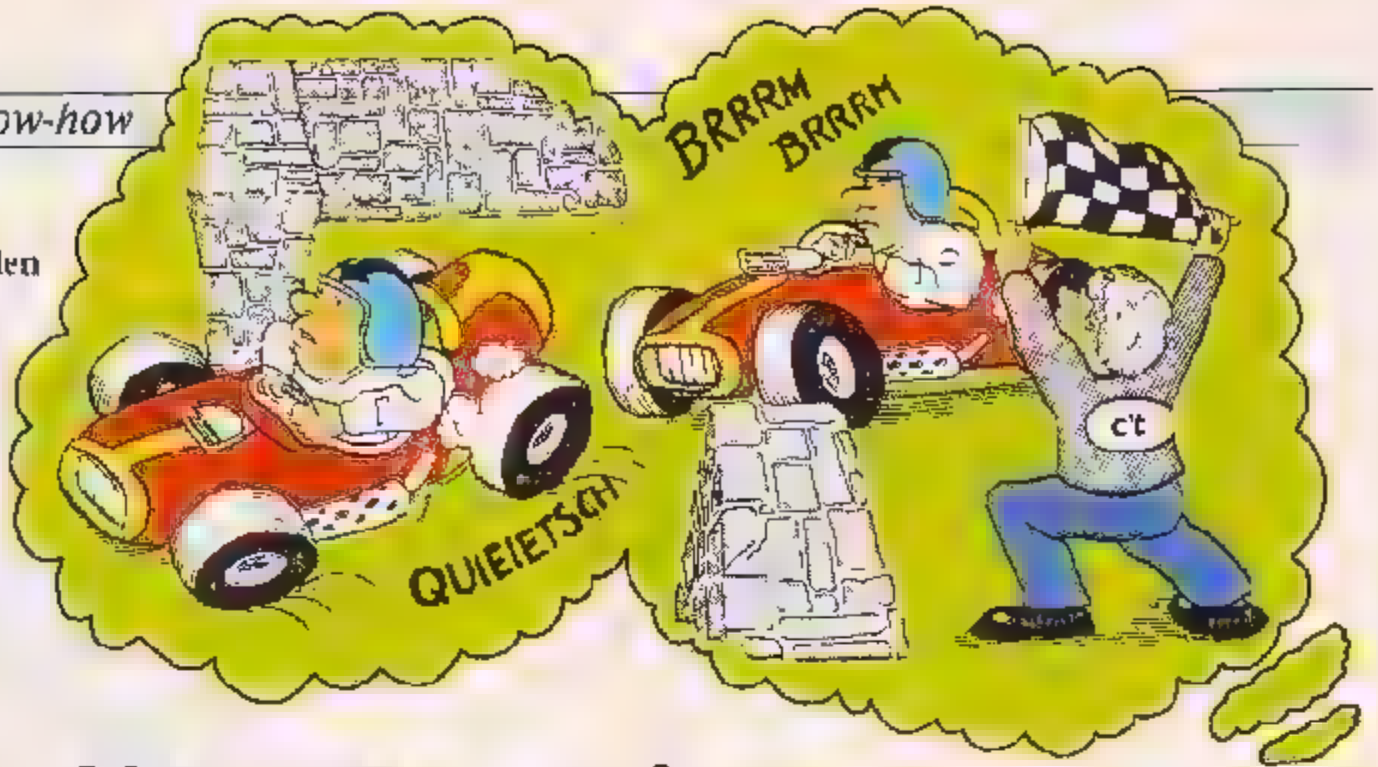
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Postkto Han 1429 28 309, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. Techn. Auskünfte nur freitags 14.00–16.00 Uhr.

MARFLOW-COMPUTING
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 60 98

Unsere Händler: Profile Elektronik oHG, Gaststraße 10, 2900 Oldenburg, Tel. 04 41/1 58 53 · Gerlande Notter electronic, Bergstraße 23, 6970 Lauda-Königshofen 1, Tel. 09343/3751, Axel Sperling, Graf-Wolf-Straße 41, 4950 Minden, Tel. 0571/42481, ZON Electronic, 7580 Bühl, 16, Tel. 07223/27401, Niederlande: Hermac Spec. Electronics, Biezenkamp 1, N. 3025 TL Scherpenzeel, Tel. 0 34 97/1990

Peter-Mattias Oden

Teil 1



Grafik-Tuning

Schneller Bildaufbau mit 6502-Prozessoren am Beispiel des Apple II

Das BASIC des Apple II bietet dem Anwender bereits viel Unterstützung beim Umgang mit der hochauflösenden Grafik. Allerdings sind BASIC-Interpreter bekanntermaßen recht langsam. Der Ersatz von BASIC-Programmen durch Assembler-Routinen wird also der erste Schritt zur Geschwindigkeitsoptimierung sein. Unsere Beitragsreihe zeigt Ihnen aber noch weitergehende Möglichkeiten, beim Bildaufbau 'Zeit zu schinden'. Das Know-how läßt sich leicht auf andere 6502-Computer übertragen. Für die Apple-Besitzer fällt ein direkt verwendbares Programmpaket ab.

Die Auswahl der Farbe und der anzuzeigenden Seite, das Löschen des Bildschirms, Zeichnen von Punkten und Linien oder etwa der Aufbau von vordefinierten Liniengrafiken (Shapes). All das ist mit dem Apple-BASIC bereits möglich. Für einfache Anwendungen oder den Aufbau unbewegter Grafiken können diese Möglichkeiten auch durchaus ausreichend sein, um ansprechende Bilder zu erzeugen.

Sollen aber — beispielsweise in Spielen oder Simulationen — mehrere Objekte gleichzeitig bewegt oder Bilder sehr schnell aufgebaut werden, so stößt man leicht an die Leistungsgrenzen dieser Routinen.

Aus diesem Grund wird hier ein Programmpaket vorgestellt, das einerseits die vorhandenen Routinen ersetzt (mit Geschwindigkeitsverbesserungen von 500% und mehr) und andererseits viel, viel weitreichendere Möglichkeiten bietet, wie das Füllen von umrandeten Flächen in wählbaren Farben, Blockgrafik (Softwarependant zu den sogenannten 'Sprites') oder 3-D-Grafik.

Schon von jeher mußte man sich bei der Programmierung entweder für hohe Geschwindigkeit oder geringen Speicherbedarf eines Programmes entscheiden. APPLE hat sich um aus verständlichen Überlegungen heraus das Betriebssystem nicht unnötig aufzublähen — für die zweite Möglichkeit entschieden. Wir werden uns hier voll und ganz auf die Erzielung der höchstmöglichen Geschwindigkeit konzentrieren.

Kein Speicherplatz ist alles

Aus diesem Grunde werden auch einige Einschränkungen gemacht:

Grundsätzlich wird nur mit der zweiten Grafikseite gearbeitet ($4000.. $5FFF). Dadurch werden alle Zusätze überflüssig, die für die logische Umschaltung der Bildschirmseiten und der zugehörigen Adressen verantwortlich sind.

Es wird — zumindest bei den Plotroutinen (Punkte und Linien) nur mit Schwarzweiß gearbeitet, so daß die beim Apple doch etwas umständliche Farbcodierung außer acht gelassen werden kann.

Weiterhin wird nicht der gesamte Bildschirm, sondern nur ein Teil mit 256*192 Bildpunkten (statt 280*192) ausgenutzt. Der Verzicht auf etwa 8% des nutzbaren Bildschirms bringt den Vorteil, daß alle Bildschirmkoordinaten mit einem Byte dargestellt werden können (statt 2 Byte bei 280 Punkten), so daß durch die vereinfachte Arithmetik ein deutlicher Zeitgewinn entsteht.

Löschen der Bildschirmseite

Anhand der ersten Programme werden einmal die Möglichkeiten 'Hohe Geschwindigkeit' + 'Geringer Speicherbedarf' gegenübergestellt.

Programm 1 ist kurz und elegant. Es benötigt lediglich 22 Bytes und hat eine Laufzeit von etwa 80 Millisekunden, um den kompletten High-Resolution-Schirm zu löschen. Gegenüber der Laufzeit der Apple-internen Routine von etwa 280 Millisekunden ist das eine erstaunliche Geschwindigkeitserhöhung.

Das Optimum ist damit aber noch lange nicht erreicht, denn das obige Programm enthält nicht nur die eigentlichen Löschoperationen, sondern auch Operationen zum Aktualisieren der Arbeitsadressen und der Schleifenzähler, die zwar für den Programmablauf notwendig sind, mit der eigentlichen Aufgabe aber nichts zu tun haben.

Das schnellstmögliche Programm wird demnach eines, das nur aus Löschbefehlen besteht:

```
LDA   $00
STA   $4000
STA   $4001
STA   $4002

STA   $5FFF
RTS
```

Dieses Programm hätte die traumhafte Laufzeit von 32

```
SOURCE FILE: CLEARSCREEN SLOW
0000:                1 ***************************
0000:                2 *                         *
0000:                3 *    CLEAR HIRES-PAGE 2   *
0000:                4 *                         *
0000:                5 *              PMD  84    *
0000:                6 *                         *
0000:                7 ***************************
0000:                8
0000:                9 ;
0000:               10 HGRLEN   EQU  $20        ANZAHL ZEILENBYTES
00EC:               11 ZPL      EQU  $EC        ARBEITSADRESSE IN DER ZERO-PAGE
4000:               12 HGR2     EQU  $4000      START DES BERICHTS
0000:               13 ;
 ** NEXT OBJE   FILE NAME IS CLEARSCREEN SLOW OF 0
6000:               14 START    ORG  $6000      PROGRAMMANFANG
6000:               15 ;
6000:A2 20          16 INIT     LDX  #HGRLEN    SCHLEIFENZAEHLER FUER PAGE
6002:A9 40          17          LDA  #>HGR2     Z. ADRESSEN VERSORGEN
6004:85 ED          18          STA  ZPL+1
6006:A9 00          19          LDA  #>HGR2
6008:85 EC          20          STA  ZPL
600A:               21 ;
600A:A8             22          TAY             SCHLEIFENZAEHLER FUER BYTES
600B                23 ;
600B:91 EC          24 LOOP     STA  (ZPL),Y    LOESCHEN BYTE
600D:C8             25          INY             NAECHSTES BYTE
600E:D0 FB          26          BNE  LOOP       SEITE VOL ?
6010:E6 ED          27          INC  ZPL+1      NAECHSTE SEITE
6012:CA             28          DEX
6013:D0 F6          29          BNE  LOOP       FERTIG ?
6015                30 ;
6015:60             31 END      RTS             FERTIG
```

Programm 1: löscht den Bildschirm. Es ist kurz, aber langsam (80 Millisekunden).

Millisekunden, aber den alptraumhaften Speicherbedarf von 24 KByte. Es gilt also, einen Kompromiß zwischen dieser Lösung, die nur Löschoperationen enthält, und der obigen, welche pro Löschoperation eine Schleifenoperation erfordert, zu finden.

Einen solchen möglichen Kompromiß stellt das folgende Programm dar. Es verbindet 32 Löschoperationen mit einer Schleifenoperation (Programm 2).

Dem erhöhten Platzbedarf von 103 Bytes (vorher 22) steht aber die fast halbierte Laufzeit von 42 Millisekunden gegenüber.

Mit diesem Programm, das auch in Zukunft noch oft benötigt wird, hat man eine Möglichkeit geschaffen, klar Schiff oder, genauer gesagt, klar Schirm zu machen, so daß die folgenden Programme zum Zeichnen von Punkten und Linien nach Herzenslust eingesetzt werden können.

Punkt, Punk

Zum Zeichnen eines Punktes mit den Koordinaten X,Y auf dem Bildschirm sind mehrere Schritte notwendig.

Aufgrund der Bildschirmorganisation (s. Beitrag 'Apple II-Grafik' im Anschluß an diesen Artikel) muß X aufgelöst werden in Byte Nr. und Bit Nr.

So liegt beispielsweise ein Punkt der X-Koordinate 87 im Byte 12 der jeweiligen Zeile und wird dort durch das Bit 3 repräsentiert (Bild 1).

Die effektive Speicheradresse der Yten Zeile muß berechnet werden.

Zu dieser Adresse muß dann die Zahl der Bytes aus dem ersten Schritt addiert werden, um die Adresse des Bytes zu erhalten, in dem Veränderungen vorgenommen werden sollen.

In diesem Byte kann dann durch Ändern des berechneten Bits aus dem ersten Schritt endlich der gewünschte Punkt gezeichnet werden.

Das Zeichnen kann nun prinzipiell auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Entweder wird der gewünschte Punkt grundsätzlich neu gezeichnet, oder die Darstellungsart richtet sich nach der an dieser Stelle bereits vorhandenen Information.

Falls der Bildschirm an dieser Stelle schwarz ist, zeichnet man einen weißen Punkt. Falls aber der Bildschirm bereits weiß ist, zeichnet man einen schwarzen Punkt.

Damit sind zwei Vorteile verbunden. Zum einen kann man sowohl auf weißem als auch auf schwarzem Untergrund zeichnen, und zum anderen kann man durch zweimaliges Zeichnen derselben Strukturen exakt den Ausgangszustand wiederherstellen. Wegen dieser Vorteile wird für die hier vorgestellten Programme die zweite Möglichkeit gewählt.

Aber auch nach dieser Entscheidung stehen Sie immer noch vor dem Problem, daß in den genannten vier Schritten zum Zeichnen eines Punktes lediglich der letzte etwas mit Zeichnen zu tun hat, die ersten drei dagegen nur mit der Berechnung der benötigten Adressen. Eingedenk der Prämisse 'Geschwindigkeit ist alles' wird die zeitintensive Arithmetik dadurch vermieden, daß man sämtliche möglichen Ergebnisse in Tabellen festhält, so daß die benötigten Ergebnisse nur noch ausgelesen werden müssen.

Im ersten Schritt war die Aufspaltung der X-Koordinaten in Byte und Bit gefordert. Für 256 mögliche Koordinaten gibt es dann jeweils 256 Ergebnisse, für Byte-Nr. und Bit-Nr. Damit liegen die ersten beiden Tabellen von vielen vor, die noch folgen werden. Sie lassen sich leicht mit Programm 3 erzeugen und auf Diskette speichern.

Will man nun beispielsweise für die X-Koordinate 87 Byte-Nr. und Bit-Nr. wissen, so liest man einfach den 87. Wert der Tabelle auf $8000 und erhält die Byte-Nr. sowie den 87. Wert der Tabelle auf $8100, wo man die Bitnummer in diesem Byte findet.

Für den zweiten Schritt wird die Adresse der Yten Zeile benötigt. Da 192 Zeilen vorhanden sind, reicht eine Tabelle mit 192 Einträgen aus, um hier langwierige Berechnungen zu vermeiden. Jeder Eintrag stellt eine Adresse dar, ist also zwei Byte groß. Deshalb wird die Tabelle der Einfachheit halber in zwei Teile aufgespalten (je 192 Byte). Im ersten Teil findet man das höherwertige Byte und im zweiten Teil das niederwertige Byte der gewünschten Adresse.

Diese beiden Tabellen lassen sich recht einfach mit Programm 4 erzeugen und abspeichern.

Damit sind alle Voraussetzungen geschaffen, das eigentliche Programm zu besprechen. XCOORD und YCOORD sind zwei Zero-Page-Adressen, die vor dem Programmstart mit den Koordinaten geladen werden müssen. ZPL ist eine Arbeitsadresse in der Zero-Page. Danach folgen dann die eben besprochenen Tabellen (Programm 5).

Zuerst werden X Register und Y Register mit den Koordinaten X und Y geladen, wobei Y zusätzlich noch auf gültige Werte überprüft wird (0..191). Anschließend wird die Arbeitsadresse mit der Adresse der Yten Zeile geladen. Danach erhält das Y-Register den Byte-Wert der X-Koordinate, um später als Adreßversatz dienen zu können. Unter Zuhilfenahme des X Registers wird dann der Akkumulator mit einem Wert geladen, welcher gerade das gewünschte Bit als gesetzt enthält.

Mit den ermittelten Adressen kann jetzt der Punkt wie ge-

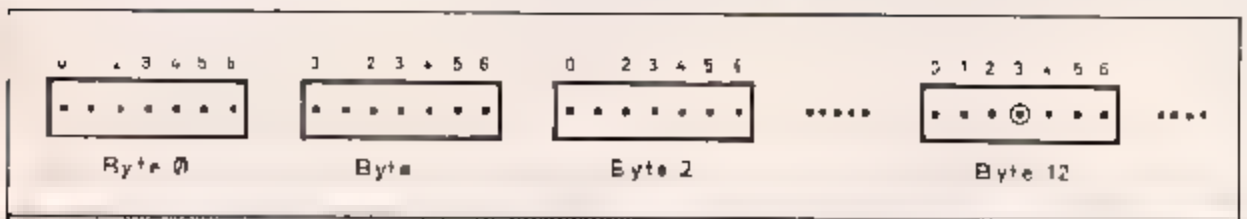


Bild 1. Auffinden eines Bildpunktes im Speicher

```
SOURCE FILE: CLEARS.RE N
0000              1 ************************
0000              2 *                      *
0000              3 *    CLEAR PIPES PAGE 2 *
0000:             4 *                      *
0000:             5 *              PMC  84 *
0000.             6 *                      *
0000;             7 ************************
0000:             8 ;
0000.             9 ;
  -- NEXT OBJECT FILE NAME IS CLEARSCREEN.OB.10
0000.            10 START   LDA  $6000     PROGRAMMANFANG
0000:            11 ;
0001AP 00        12 INIT    LDA  #$00      LOESCHWERT
0002:AA          13         TAX            SCHLEIFENZAEHLER
0003.            14 ;
0003:9D 00 40    15 LOOP    STA  $4000 X
0006.9D 00 41    16         STA  $4100 X
0009:9D 00 42    17         STA  $4200 X
000C:9D 00 43    18         STA  $4300 X
000F:9D 00 44    19         STA  $4400 X
0012.9D 00 45    20         STA  $4500 X
0015.9D 00 46    21         STA  $4600 X
0018:9D 00 47    22         STA  $4700 X
001B.9D 00 48    23         STA  $4800 X
001E.9D 00 49    24         STA  $4900 X
0021.9D 00 4A    25         STA  $4A00 X
0024.9D 00 4B    26         STA  $4B00 X
0027.9D 00 4C    27         STA  $4C00 X
002A:9D 00 4D    28         STA  $4D00 X
002D:9D 00 4E    29         STA  $4E00 X
0030:9D 00 4F    30         STA  $4F00 X
0033.9D 00 50    31         STA  $5000 X
0036:9D 00 51    32         STA  $5100 X
0039:9D 00 52    33         STA  $5200 X
003C.9D 00 53    34         STA  $5300 X
003F:9D 00 54    35         STA  $5400 X
0042.9D 00 55    36         STA  $5500 X
0045.9D 00 56    37         STA  $5600 X
0048:9D 00 57    38         STA  $5700 X
004B.9D 00 58    39         STA  $5800 X
004E.9D 00 59    40         STA  $5900 X
0051.9D 00 5A    41         STA  $5A00 X
0054.9D 00 5B    42         STA  $5B00 X
0057.9D 00 5C    43         STA  $5C00 X
005A.9D 00 5D    44         STA  $5D00,X
005D.9D 00 5E    45         STA  $5E00,X
0060.9D 00 5F    46         STA  $5F00 X
0063:          47 ;
0063:E8          48 LOOPUPD INX            NAECHSTES BYTE
0064:D0 95       49         BNE  LOOP      FERTIG
0066:          50 ;
0066:60          51 ENDE    RTS            FERTIG
```

Programm 2. Ein vernünftiger Kompromiß aus Länge und Geschwindigkeit (42 Millisekunden)

```
10  HIMEM  16383
20  FOR X = 0 TO 255
30 XH =  INT  X   7
40 XL = X   7 * XH
50  POKE 32768 + X,XH
60  POKE 33024 + X,XL
70  NEXT X
80  PRINT  CHR$ (4 ; "BSAVE BYTETAB,A$4000,L$100"
90  PRINT  CHR$ (4);"BSAVE BITTAB A$P,00,L$100"
```

Programm 3. Tabelle für Byte- und Bit-Nr. anlegen

```
10  HIMEM: 16383
20  FOR I = 0 TO 2: FOR J = 0 TO 7: FOR K = 0 TO 7
30 ADR = 16484 + 10 4 * K + 128 * J + 40 * I
40 SH =  INT (ADR / 256) SL = ADR   256 * SH
50 TAB = 64 * I + 8 * J + K
60  POKE 33280 + TAB,SH: POKE 334 2 + TAB,SL
70  NEXT K: NEXT J: NEXT I
80  PRINT  CHR$  4 ;"BSAVE BERNITAB A$8000 L$C0"
90  PRINT  CHR$ (4);"BSAVE SERLOTAB,A$82C0,L$C0"
```

Programm 4. Anlage der Adreßtabellen

wünscht geplottet werden. Durch der reichlichen Gebrauch von Tabellen ist man nun in der Lage, jeden beliebigen Punkt in etwa 60 Mikrosekunden zu plotten, was selbst für zeitkritische Anwendungen mehr als ausreichend sein dürfte. Wenn gewährleistet ist, daß nur gültige Koordinaten vorkommen, kann man sogar die diesbezügliche Überprüfung noch weglassen (Paragraph YCHECK entfällt, im Paragraph GENADR nach dem Befehl LDX XCOORD noch der

```
SOURCE FILE: POINTPLOT
0000.             1 ************************
0000:             2 *                      *
0000.             3 *    POINTPLOT (X1,Y1  *
0000:             4 *                      *
0000:             5 *              PMC  84 *
0000.             6 *                      *
0000:             7 ************************
0000:             8 ;
0000:             9 ;
      NEXT OBJECT FILE NAME IS POINTPLOT.OB.10
0000:            10 START   ORG  $6000
0000.            11 ;
0000:            12 BYTETAB EQU  $8000
0100.            13 BITTAB  EQU  $0100
0200:            14 BERNITAB EQU $0200
82C0             15 SERLOTAB EQU $82C0
0000.            16 ;
00EC:            17 XCOORD  EQU  $EC
00ED.            18 YCOORD  EQU  $ED
00C0.            19 TEMP    EQU  $C0
00FE.            20 ZPL     EQU  $FE
0000:            21 ;
0000.A5 ED       22 YCHECK  LDA  YCOORD
0002:A8          23         TAY
0003:38          24         SEC
0004:E9 C0       25         SBC  DIE LINES
0006.B0  A       26         BCS  ENDE
0008:            27
0008.A6 EC       28 GENADR  LDX  XCOORD
000A.B9 C0 82    29         LDA  SERLOTAB,
000D 85 FE       30         STA  ZPL
000F:B9 00 82    31         LDA  SERHITAB,Y
0012:85 FF       32         STA  ZPL+1
0014:            33 ;
0014:BC 00 80    34 GENBYTE LDY  BYTETAB X
0017.            35 ;
0017 B1 FE A1    36 GENBIT  LDA  (ZPL),Y
001A:AA          37         TAX
001B:B1 FE A8    38         LDA  (ZPL),Y
001E.            39 ;
001F:61 FE       40 PLOT    ROR  ZPL  Y
0021:91 FE       41         STA  (ZPL) Y
0023.            42 ;
0023 60          43 ENDE    RTS
0024:            44 ;
0024 01 02 04    45 BITVAL  DFB  $01,$02,$04,$08,$10 $20,$40
0027.08 10 20
0029 40
```

Programm 5. Invertiert beliebige Punkte auf dem Bildschirm

```
10  HIMEM  8191
 0  FOR I = 0 TO 255. POKE 16,74 + I 256 *  RND   5 : NEXT
30  HGR2   POKE    16368 0
60  CALL   4361
50  TEXT
```

Programm 6. „Sternenhimmel"

Befehl LDY YCOORD einfügen). Der Zeitbedarf reduziert sich dadurch auf etwa 50 Mikrosekunden.

Zur Implementierung auf anderer Rechner-Systemen müssen neue Tabellen für die Zeilenadressen eingerichtet werden. Ebenfalls benötigt man neue Tabellen für die Aufspaltung in Byte und Bit. Werden alle acht Bits eines Byte angezeigt, muß die Tabelle BITVAL im Programm um den Wert $80 ergänzt werden. Zusätzlich muß gegebenenfalls der Wert für die Zeilenzahl im Programm geändert werden (LINES).

Als Demonstration für eine mögliche Anwendung ein kleines Beispiel. Ein Sternenhimmel mit über 100 Sternen kann mit den Tasten Q, W, E, A, D, Z, X, C in acht verschiedene Richtungen bewegt werden. Die für den Bildaufbau beziehungsweise die Bewegung benötigte Zeit ist mit bloßem Auge nicht erkennbar (Programm 6).

Vorher muß allerdings noch das Maschinenprogramm (Tabelle 1) auf $3800 eingetippt werden. Die Koordinaten für die Sterne werden per RND-Funktion erzeugt. Die oben besprochenen Tabellen sowie die POINTPLOT ROUTINE müssen natürlich ebenfalls geladen sein.

.. Komma, Strich

Zum Abschluß des ersten Teils soll nun noch ein Programm zum Zeichnen von Linien vorgestellt werden. Den zugrundeliegenden Algorithmus kann man folgendem kleinen BA-

```
SOURCE FILE LINEPLOT
0000                  1 ***********************
0000                  2 *                     *
0000                  3 *   LINEPLOTTER       *
0000                  4 *    APPLE-GRAPH R I 84       *
0000                  5 *                     *
0000                  6 ***********************
0000                  7 *
0000                  8 *
0000                  9 *
00EF                 10 X        EQU  $EF      TAST - ENDKOORDINATE
00ED                 11 Y        EQU  $ED
00FF                 12 X2       EQU  $FF
00FE                 13 Y2       EQU  $FE
0000                 14 *
00FA                 15 S        EQU  $FA      A   WENN  ER GEHOEREN
00FB                 16 D        EQU  $FB
00FC                 17 E        EQU  $FC
0000                 18 *
00FD                 19 ZP       EQU  $FD      ZEROPAGE ADRESS SAMM SSEN
00FF                 20 YSAV     EQU  $FF
0000                 21 *
0000                 22 BYTETAB  EQU  $0000  TABELLEN
6100                 23 BITTAB   EQU  $8100
8700                 24 SCRLOTAB EQU  $8200
8700                 25 SCRLOTAB EQU  $8700
0000                 26 *
0000                 27 *
0000                 28 *
      NEXT OBJECT FILE NAME IS LINEPLOT.OBJ0
6300                 29 INEPLOT ORG  $6300      FIER GEH
6300                 30 *
6300 A9 00           31 START    LDA  #00
6302 85 FA           32          STA  S
6304                 33 *
6304 A6 EC           34 ADREEN   LDX  X1   ADRESSE DES ERSTEN P UNKTES
6306 A4 ED           35          LDY  Y1
6308 B9 00 82        36          LDA  SCRLOTAB,Y
630B 85 FD           37          STA  ZP
630D B9 00 B2        38          LDA  SCRHTTAB
6310 85 FE           39          STA  ZP+1
6312 BD 00 B0        40          LDA  BYTETAB,X
6315 BD 00 81        41          LDA  BITTAB,X
631B AA              42          TAX
631D                 43 *
631D 38              44 ROLL     SEC                    ROTIEREN
631E A5 EF           45          LDA  X2
6320 E5 ED           46          SBC  Y2
6322 85 FC           47          STA  E
6324 B0 17           48          BCS  VLSET
6326                 49 *
6326 A5 FA           50 VLOP     LDA  S
6328 9D 76 61        51          STA  HLOP+1    FALLENDE GERADE
632B 9D A1 61        52          STA  HROP+1
632E A9 61           53          LDA  #$61
6330 9D 76 61        54          STA  HLOP+2
6333 9D A2 61        55          STA  HROP+2
6336 38              56          SEC
6337 A9 00           57          LDA  #$00
6339 E5 FC           58          SBC  E
633B 85 FC           59          STA  E
633D 90 10           60          BCC  DALL
633F A5 D9           61 VLSET    LDA  H2V       STEIGENDE GERA
6341 9D 76 61        62          STA  HLOP+1
6344 00 A1 61        63          STA  HROP+1
6347 A9 61           64          LDA  #$61
6349 9D 76 61        65          STA  HLOP+2
634C 9D A2 61        66          STA  HROP+2
634F                 67 *
634F 38              68 DCALL    SEC                    LINKS/RECHTS ?
6350 A5 EF           69          LDA  X
6352 E5 EC           70          SBC  X1
6354 85 FB           71          STA  D
6356 90 [illegible]  72          BCC  [illegible]
6358                 73 *
6358 [illegible]     74 HNSETZ   DEC  [illegible]       PACK  [illegible]
635A C6 FA           75          DEC  S
635C A5 FB           76 HRSETZ   LDA  #$FF
635E 9D 75 61        77          STA  [illegible]+1
6361 9D 00 02        78          STA  VLOP+1
6364 A9 61           79          LDA  #$FF
6366 9D D6 61        80          STA  VLOP+2
6369 9D 0A 62        81          STA  HLOP+2
636C                 82          CLC
636D A5 FA           83          LDA  S
636F D0 EB           84          BNE  STATUS
6371 38              85          SEC
6372 B0 1B           86          BCS  STATUS
6374                 87 [illegible]  SEC                    NACH RECHTS
6374 A5 D0           88          LDA  #$00
6376 E5 [illegible]  89          SBC  D
6378 85 [illegible]  90          STA  D
637A A9 [illegible]  91          LDA  #$FF
637C 9D [illegible]  92          STA  VLOP+1
637F 9D [illegible]  93          STA  VLOP+2
6381 A9 [illegible]  94          LDA  #$FF
6383 9D [illegible]  95          STA  VLOP
6386 9D 0A 62        96          STA  HLOP+2
6389 [illegible]     97          SEC
638A                 98 *
638A 08              99 STATUS   PHP
638B 90 [illegible]  100         BCC  HLINE
638D B0 71           101         BCS  VDPLOT
638F                 102 *
```

```
638F                 103 * AB HIER WIRD GEZEICHNET
638F                 104 * ABHAENGIG VON DEN GEFUNDENEN WERTEN
638F                 105 * NACH LINKS,RECHTS,OBEN ODER UNTEN
638F                 106 *
638F C6 EC           107 HL       DEC  X1          EIN PUNKT NACH  LINKS
6391 A5 FA           108          LDA  S
6393 F5 FC           109          SBC  E
6395 85 FA           110          STA  S
6397 08              111          PHP
6398                 112 *
6398 CA              113 HLOOP    DEX
6399 E0 FF           114          CPX  #$FF
639B D0 03           115          BNE  HLPLOT
639D A2 06           116          LDX  #$06
639F B8              117          DEY
63A0                 118 *
63A0 BD 0D 62        119 HLPLOT   LDA  BITTAB,X
63A3 5D FD           120          EOR  ZP,X
63A5 91 FD           121          STA  ZP,Y
63A7                 122 *
63A7 A5 EC           123 HLCROSS  LDA  X1
63A9 C5 EE           124          CMP  X2
63AB D0 06           125          BNE  HLCROSS
63AD A5 ED           126          LDA  Y1
63AF C5 EF           127          CMP  Y2
63B1 F0 06           128          BEQ  HLOUT
63B3                 129 *
63B3 28              130 HLCROSS  PLP
63B4 B0 D9           131          BCS  HL
63B6 4C A5 63        132 HROP     JMP  D
63B9                 133 *
63B9 28              134 HLOUT    PLP
63BA 60              135          RTS
63BB                 136 *
63BB E6 EC           137 HR       INC  X1          EIN PUNKT NACH RECHTS
63BD A5 FA           138          LDA  S
63BF D5 FC           139          SBC  E
63C1 85 FA           140          STA  S
63C3 08              141          PHP
63C4                 142 *
63C4 E8              143 HRXLOOP  INX
63C5 E0 07           144          CPX  #$07
63C7 D0 03           145          BNE  HRPLOT
63C9 A2 00           146          LDX  #$00
63CB C8              147          INY
63CC                 148 *
63CC BD 0D 62        149 HRPLOT   LDA  BITTAB,X
63CF 51 FD           150          EOR  (ZP),Y
63D1 91 FD           151          STA  (ZP),Y
63D3                 152 *
63D3 A5 EC           153 HRCHECK  LDA  X
63D5 C5 EE           154          CMP  X2
63D7 D0 06           155          BNE  HRCROSS
63D9 A5 ED           156          LDA  Y1
63DB C5 EF           157          CMP  Y2
63DD F0 06           158          BEQ  HROUT
63DF                 159 *
63DF 28              160 HRCROSS  PLP
63E0 B0 D9           161          BCS  HR
63E2 4C A5 63        162 HROP     JMP  D
63E5                 163 *
63E5 28              164 HROUT    PLP
63E6 60              165          RTS
63E7                 166 *
63E7 C6 ED           167 VC       DEC  Y1          EIN PUNKT NACH UNTEN
63E9 A5 FA           168          LDA  S
63EB 65 FB           169          ADC  D
63ED 85 FA           170          STA  S
63EF 08              171          PHP
63F0                 172 *
63F0 84 FF           173 VLYJPD   STY  YSAV
63F2 A4 FD           174          LDY  D
63F4 B9 00 82        175          LDA  SCRLOTAB,Y
63F7 85 FD           176          STA  ZP
63F9 B9 00 B2        177          LDA  SCRHTTAB,Y
63FC 85 FE           178          STA  ZP+1
63FE A4 FF           179          LDY  YSAV
6400                 180 *
6400 BD 0D 62        181 VOPLOT   LDA  BITTAB,X
6403 51 FD           182          EOR  (ZP),Y
6405 91 FD           183          STA  (ZP),Y
6407                 184 *
6407 C6 ED           185 VCCHECK  LDA  Y1
6409 C5 EF           186          CMP  Y2
640B D0 06           187          BNE  VCCROSS
640D A5 EC           188          LDA  X
640F C5 EE           189          CMP  X2
6411 F0 06           190          BEQ  VDOUT
6413                 191 *
6413 28              192 VCCROSS  PLP
6414 90 [illegible]  193          BCC  VC
6416 4C 4D 64        194 VOOP     JMP  HL
6419                 195 *
6419 28              196 VDOUT    PLP
641A 60              197          RTS
641B                 198 *
641B E6 ED           199 VL       INC  Y1          EIN PUNKT NACH UNTEN
641D A5 FA           200          LDA  S
641F 65 FB           201          ADC  D
6421 85 FA           202          STA  S
6423 08              203          PHP
6424                 204 *
6424 84 FF           205 VLYJPD   STY  YSAV
6426 [illegible] ED  206          LDY  [illegible]
```

```
$1E0 I? C6 B   707          DA   SCRL   A9 ?
   F9 05  6     0B          9 A   ZP
$1E  1? 06 B   709          DA   SCRHTAB Y
$1EE B5 FE     210          9 A   ZP+
$1F0 A4 FF     211          LDY   YSAV
$1F              212 *
$1F  B0 0D 6C    13 VLINE FT   DA   BITTB X
$1F3 F  FD     214          EOR   ZP  Y
$1F7 4  F0     215          9 A   ZP3 Y
$1F9             216 *
$1F9 A5 ED       17 VLINECK   DA
$1 4 C5 FC     218          CMP
$1F3 D0 0A     219          BNE   ICROSS
$1FF A5 E      220          LDA   X
$20 C5 EE      221          CMP   X2
$ 7 F0 06      222          BEQ   VDONE
 70F             223 *
$1 4   0        224 VICROSS  INC
 06 D4           B     VL
$ 39 4C 4D 6C    226 VDONE    JMP   HL
                 227 *
$20 20           FR VDONE T   P P
$ 01 6C          229          R S
 07              230 *
$ 0  0  0  0  0A  73  BITTB    DFB   $01 $02 $04 $08 $10 $20 $40 $80
 19 00 96 2E
$ 15 A0 B6
```

Programm 7 Das 'kleine BASIC-Unterprogramm' zum Linienzeichnen erreicht im Assembler doch beträchtlichen Umfang. Dafür ist es aber auch erheblich schneller

```
3000  A2 7F 6F AA 3 DD 60        3 8  6 38 4F 7F 38 F9 DA
3 0B  8F FC BI A0 3F 05 FD 70    38A0  0 0  0 4 38  0 99 7F
3 10  69 3E 0F 0F 4A   0 F0      38B0  4  F  B   6 C6 06 C0
3 13  40 A0 06 C0  0 D 48 8D      3  9  6 6  F    9 C3 D0
3170  10  0  6 30  C  B C D       0  0 R 3 70 03 78 10
3 B  D0 05 C6 C7 38 20 A  78      3B3  0  4  9 C0 A7 7F
3130  8 7  7  9  9  C0 9  0       00  0  0 F0 A0 6
3138  4  6 4  F 38 F0 [5 D0       3C0  7  F 50 3F  A  0 C4  0
3140  0 20 E6 50  0 A   9F        3 0  A 7F FF 00 3F [A  0 F4
3148   30 F5 C  D0 04  0 8F       3D0  9  B  F D 50 3F   D
3150  30 AC 7F 30 [9 C4 D0 05     3DC  0  0 0E
```

Tabelle 1 Dieses Maschinenprogramm wird von Programm 6 benötigt

SIC-Unterprogramm entnehmen, welches (mittels des BASIC-Kommandos HPLOT) Punkt für Punkt eine Linie zwischen den Koordinaten X1,Y1 und X2,Y2 zeichnet.

```
0000 REM LINEPLOT (X1,Y1 TO X2,Y2)
0010 X1=X1 : X2=X2 : A=Y1:DIFF=Y2-Y1
0020 XSTEP=1 : YSTEP=1
0030 IF XDIFF<0 THEN XSTEP=-1
     XDIFF=ABS(XDIFF)
0040 IF YDIFF<0 THEN YSTEP=-1
     YDIFF=ABS(YDIFF)
0050 SUM=0 : IF XDIFF=0 THEN
     SUM=1
0060 HPLOT X1,Y1
0070 IF X1=X2 THEN IF Y1=Y2 THEN
     RETURN
0080 IF SUM<0 THEN Y1=Y1+YSTEP
     SUM=SUM+XDIFF : GOTO 0060
0090 X1=X1+XSTEP : SUM=SUM-
     YDIFF : GOTO 0060
```

XDIFF und YDIFF sind die Differenzen der X- und der Y-Koordinaten. XSTEP und YSTEP geben die Bewegungsrichtung an. Das Feld SUM gibt je nach Inhalt an, ob die nächste Bewegung horizontal oder vertikal erfolgen soll. Dieselbe Routine in Assembler zeigt Programm 7.

In Tabelle 2 werden abschließend noch einmal alle Programme und Dateien vorgestellt, die sich nun auf Ihrer Arbeitsdiskette befinden sollten.

Name	Adresse	
CLEARSCREEN.OBJ0 POINTER.OBJ0 LINEPLOT.OBJ0	$6000 $6080 $60C0	
BYTETAB BITTAB LINETAB0 LINETAB1	$8000 $8100 $8200 $82C0	$80FF $81FF $82BF $83FF

Tabelle 2

Der nächste Teil dieser Beitragsreihe zeigt, wie man auf einfache Weise beliebige Kreise und Ellipsen zeichnet, umrandete Figuren mit wählbaren Farben ausfüllt, und wie man mit Hilfe von Matrizen extrem schnelle, flimmerfreie bewegte Grafiken erzeugen kann. □

Peter-Matthias Oden

Apple II-Grafik

Organisation der hochauflösenden Grafik

Die Grafik-Eigenschaften des Apple haben sicherlich einen großen Anteil an seiner Beliebtheit und seiner weiten Verbreitung. Der Umgang mit der hochauflösenden Apple-Grafik will aber erstmal gelernt sein. Es besteht nämlich eine deutliche Diskrepanz zwischen der Bildpunktanordnung auf dem Schirm des Monitors und der Organisation im Bildspeicher. Zunächst beschreiben wir diese Zusammenhänge grundlegend, damit die Leser, die den Apple nicht genauer kennen, einige Beiträge in diesem Heft leichter nachvollziehen können.

Der Apple II kann in seinem Grafikmodus Bilder mit einer Auflösung von 280 * 192 Bildpunkten darstellen. Jeder einzelne dieser Bildpunkte wird dabei durch ein bestimmtes Bit im Hauptspeicher repräsentiert. Die zwei Werte (0, 1), die ein solches Bit annehmen kann, entsprechen dabei den zwei Zuständen, die ein Bildpunkt haben kann. Bei '1' ist der Bildpunkt sichtbar, bei '0' nicht. Für die 280 * 192 Bildpunkte reichen also 53 760 Bits aus, um den Zustand eines ganzen Bildes zu beschreiben. Diese 53 760 Bits sind in einem zusammenhängenden Speicherbereich von 8 KByte Größe untergebracht.

Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist, daß von den acht Bits, die zu einem Byte gehören, nur sieben zur Anzeige von Bildpunkten dienen. Das achte Bit erfüllt einen anderen Zweck (s. u.).

Diese sieben Bits erzeugen sieben nebeneinanderliegende Bildpunkte. Die nächsten sieben Bildpunkte in einer Bildschirmzeile werden durch das Byte mit der nächsthöheren Speicheradresse dargestellt (Bild 1).

Um die 280 Bildpunkte einer Zeile darzustellen, sind 280/7, also 40 Byte, notwendig. Der Apple II ist imstande, zwei verschiedene Speicherbereiche von je 8 KByte zur Anzeige zu bringen. Der erste Speicherbereich hat die Adressen 8192 ... 16383 ($2000 ... $3FFF), der zweite Bereich, also der zweite 8 KByte-Block, hat die Adressen 16384 ... 24575 ($4000 ... $5FFF).

In diesen 8 KByte sind die Grafikzeilen, die jeweils 40 Byte enthalten, nicht in aufeinanderfolgender Reihenfolge untergebracht, sondern raffiniert verschachtelt.

In der Normalausführung kann der Apple im Textmodus 24

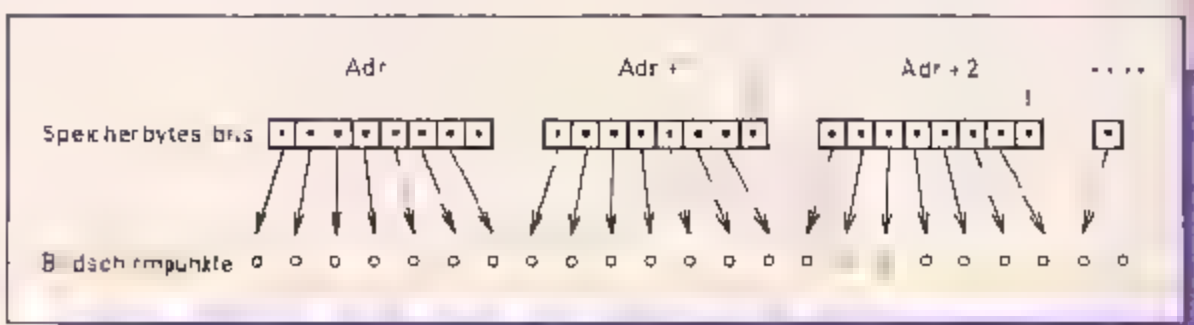


Bild 1. Nummerierung von

Zeilen zu 40 Zeichen darstellen. Ausgehend davon, daß 192 Bildpunktzeilen 24 Textzeilen entsprechen (24x8 = 192), werden im folgenden zur besseren Unterscheidung jeweils acht auf dem Bildschirm zusammengehörige Bildpunktzeilen als eine Textzeile bezeichnet.

Die Anfangsadresse der ersten Bildpunktzeile (und damit auch der ersten Textzeile) liegt im ersten Bildspeicher bei $2000, die Zeile endet bei $2027 (Bild 2).

Die sieben weiteren Pixel (= Bildpunkt)-Zeilen, die auf dem Bildschirm direkt untereinander stehen, liegen im Bildspeicher aber jeweils um $400 (1024 dez) auseinander, also bei $2400, $2800 bis $3C00.

Die neunte Pixelzeile, also die erste der zweiten Textzeile, beginnt bei $2080. Die weiteren zur zweiten Textzeile gehörigen Bildpunktzeilen liegen wieder um $400 im Bildspeicher verschoben. Dieses Spielchen setzt sich bis zur achten Textzeile so fort.

Die erste Pixelzeile der neunten Textzeile beginnt nun bei $2028, die beschriebene Systematik bleibt erhalten. Die Anfangsadressen der Textzeilen folgen im Abstand von $80 aufeinander, die Pixelzeilen innerhalb einer Textzeile liegen wiederum $400 auseinander. Bei der 17. Textzeile erfolgt eine erneute Änderung der Startadressen, die 17. beginnt bei $2050.

Verwirrung komplett? Wenn nicht, hier ein Beispiel. Die 21. Bildpunktzeile ist die 5. innerhalb der 3. Textzeile (Bild 3). Die Anfangsadresse der 17. Bildpunktzeile fällt mit der Adresse der 3. Textzeile zusammen ($2100). Daher muß man noch viermal (für die 18., 19., 20., 21. Pixelzeile) $400 addieren und gelangt so zur effektiven Adresse der 21. Zeile: $3100.

Falls man nun vor der Aufgabe steht, einen bestimmten Punkt auf dem Bildschirm zur Anzeige zu bringen, so sind dazu mehrere Schritte notwendig.

Angenommen, Sie wollen einen Punkt mit den Koordinaten (151,47) ansprechen. Üblicherweise gibt man dem Punkt ganz links oben die Koordinaten (0,0) (genausogut könnte man sich natürlich beispielsweise den linken unteren Punkt als Nullpunkt auswählen). Der Punkt mit den Koordinaten X = 151 und Y = 47 ist dann der 152. Punkt in der 48. Zeile (die Null zählt mit).

Zuerst muß die Startadresse der 48. Zeile im zugehörigen Bildspeicher ermittelt werden. Nach dem erläuterten System erhält man für den ersten Bildbereich die Zeilenadresse $3E80.

Um weiterhin in dieser Zeile den Punkt mit der X-Koordinate 151 zu treffen, müssen Sie wissen, in welchem Byte er sich befindet. Wir haben oben gezeigt, daß jeweils sieben Bildpunkte zu einem Byte zusammengefaßt werden. Division durch 7 liefert 21 Rest 4. Man kann also 21 Byte überspringen und im nächsten Byte das 4. Bit setzen.

Da die oben genannte Zeilenadresse die Adresse des ersten Bytes dieser Zeile darstellt, müssen Sie 21 ($ 5) dazuaddieren, um die Adresse des 22. Bytes zu erhalten. Dies liefert Ihnen $3E95. In dem Byte mit dieser Adresse müssen Sie dann das 4. Bit setzen, um den gewünschten Punkt zu zeichnen. Derartige Rechnereien wird man sinnvollerweise dem Rechner übertragen. Wir werden das in der Beitragsreihe Grafik Tuning vorführen.

Doch nun zurück zu dem oben erwähnten ominösen achten Bit in jedem Byte, welches nicht zur Anzeige verwendet wird. Dieses Bit steht im Zusammenhang mit der Möglichkeit des Apple, Grafiken auch farbig darzustellen.

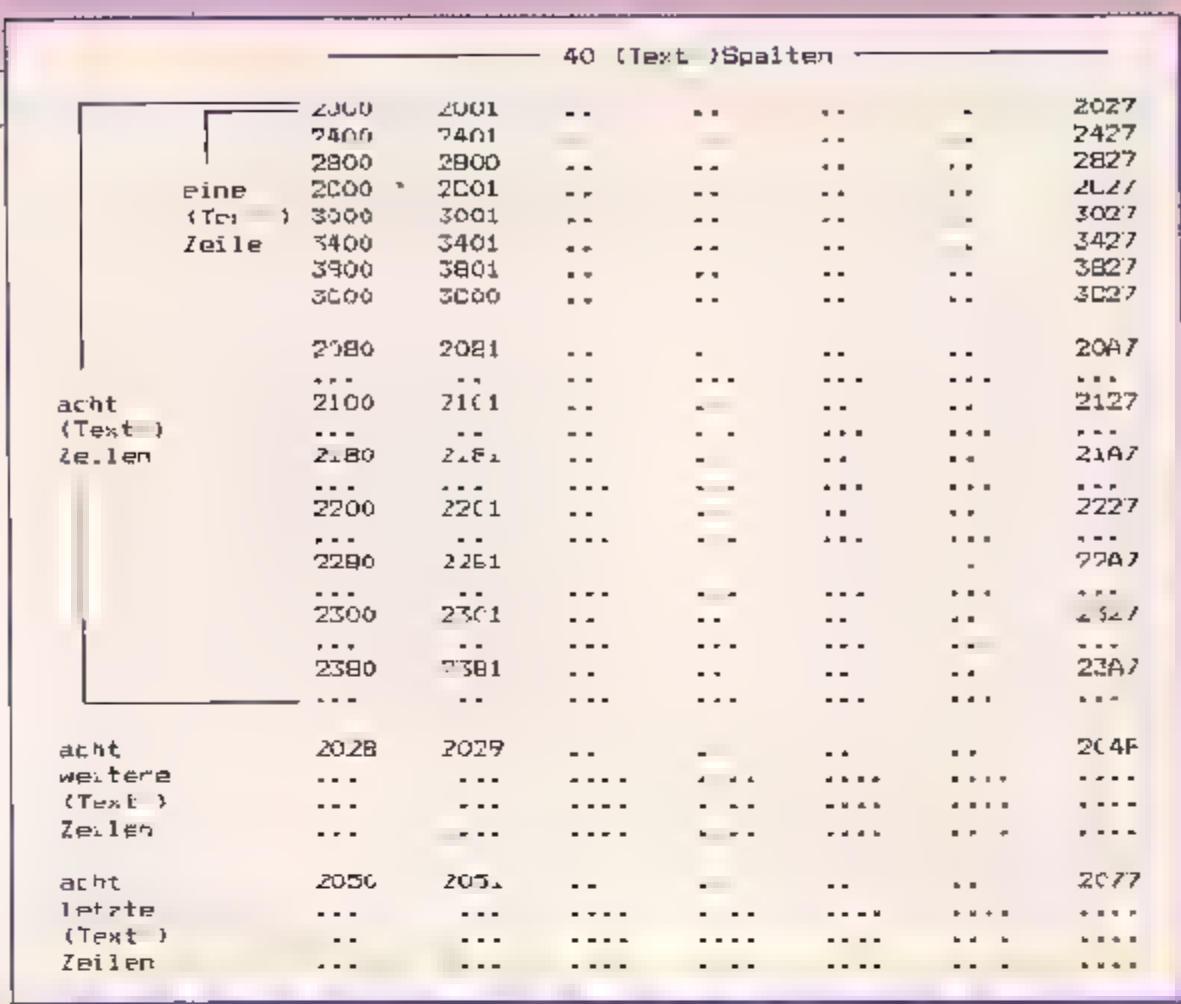
An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß der Apple gar nicht in der Lage ist, einen einzelnen Punkt in Weiß darzustellen — natürlich vorausgesetzt, man arbeitet mit einem Farbmonitor oder Farbfernseher. Vielmehr werden einzelne Punkte grundsätzlich farbig dargestellt und zwar waagerecht abwechselnd in Grün und in Violett. Alle Punkte mit geraden X-Koordinaten sind dabei grün und alle mit ungeraden X-Koordinaten violett.

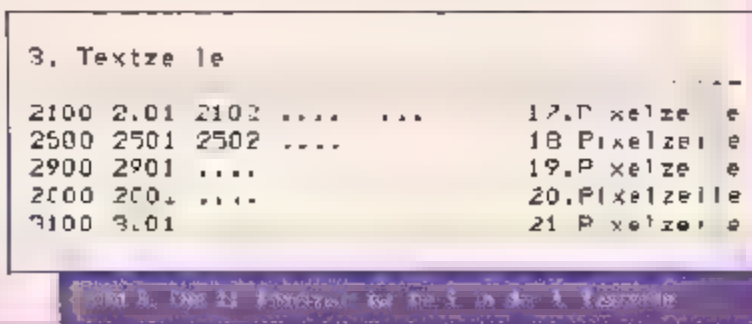
Erst wenn man zwei nebeneinanderliegende Punkte mit ihren unterschiedlichen Farben gleichzeitig einschaltet, erhält man die Farbe Weiß, und zwar für beide Punkte.

Somit hat man insgesamt vier Farben zur Verfügung: Schwarz, Grün, Violett und Weiß. Und genau an dieser Stelle kommt das achte Bit in jedem Byte zum Tragen. Wird dieses Bit eingeschaltet, so erhält man für dieses Byte (und nur für dieses!) einen zweiten Farbsatz: Schwarz, Orange, Blau und Weiß. Insgesamt hat man damit also sechs verschiedene Farben zur Verfügung, mit denen man in einer Apple-Grafik arbeiten kann.

Zu beachten ist allerdings, daß — abhängig vom Zustand des achten Bits — innerhalb eines Bytes entweder nur der eine Farbsatz (grün/violett) oder der andere (orange/blau) gewählt werden kann. Innerhalb eines Bytes sind also niemals beispielsweise ein grüner und ein orangefarbener Punkt gleichzeitig darstellbar.

Nachdem nun die wichtigsten Grundlagen behandelt wurden, sollten auch Leser, die den Apple nicht so gut kennen, von den APPLE-spezifischen Beiträgen in diesem Heft profitieren können. □





VC-20 als ASCII-Tastatur

Wer sich als Besitzer eines VC-20 einen leistungsfähigeren Rechner zulegt und für diesen dann eine ASCII-Tastatur benötigt (z. B. zum Betrieb des c't Terminals), der kann sich mit Hilfe des in diesem Artikel beschriebenen Programms die zusätzliche Investition sparen. Es macht den VC-20 in der Grundversion zu einer ASCII-Tastatur mit parallelem Ausgang über den User-Port, die eine Flexibilität bietet, welche man bei anderen Tastaturen meist vergeblich sucht.

Das Programm besteht aus einem BASIC-Teil und einem Maschinensprache-Teil. Der BASIC-Teil dient dazu, die Belegung der einzelnen Tasten beliebig zu verändern. Alle Tasten sind in Verbindung mit SHIFT und CTRL dreifach belegbar, Funktions- und Sondertasten (CLR, INST, ↑, ←) sogar mit Strings in einer Länge von bis zu 15 Zeichen. Die aktuelle Tastenbelegung läßt sich auf Kassette speichern und bei Bedarf wieder laden.

Der Maschinensprache-Teil übernimmt die Abfrage der Tastatur und die Ausgabe der den Tasten zugeordneten Strings über den User-Port. Die Commodore-Taste arbeitet als Repeat-Taste. Ein Drücken der Stop-Taste bewirkt für diese Zeit, daß der Anschluß CB2 des User-Ports auf LOW geht. Die '←'-Taste ist mit Escape belegt (änderbar).

Das Flußdiagramm zeigt, wie der Maschinensprache-Teil arbeitet. Das Programm berechnet aus dem Tastencode, den die Interrupt-Routine des Betriebssystems in SC5 ablegt, einen Zeiger auf den auszugebenden String. Die Strings, die über den User-Port ausgegeben werden, stehen als ASCII-Werte (mit gesetztem Bit 7) im Speicher. Jeder String endet mit '00'.

Pin	Funktion	Verwendung
A	GND	GND
B	CB	ohne Funktion
C	PB0	D0
D	PB	D1
E	PB2	D2
F	PB3	D3
H	PB4	D4
J	PB5	D5
K	PB6	D6
L	PB7	Strobe
M	CB2	Reset
N	GND	GND

Tabelle 1. Der User Port als Ausgang der ASCII Tastatur

Zunächst sollte das BASIC-Programm aus Tabelle 2 eingegeben und abgespeichert werden. Zur Eingabe des Maschinensprache-Teils muß die Speicherorganisation, falls eine Speichererweiterung installiert ist, zunächst auf den Stand der Grundversion gebracht werden. Dies geschieht durch Eingabe von

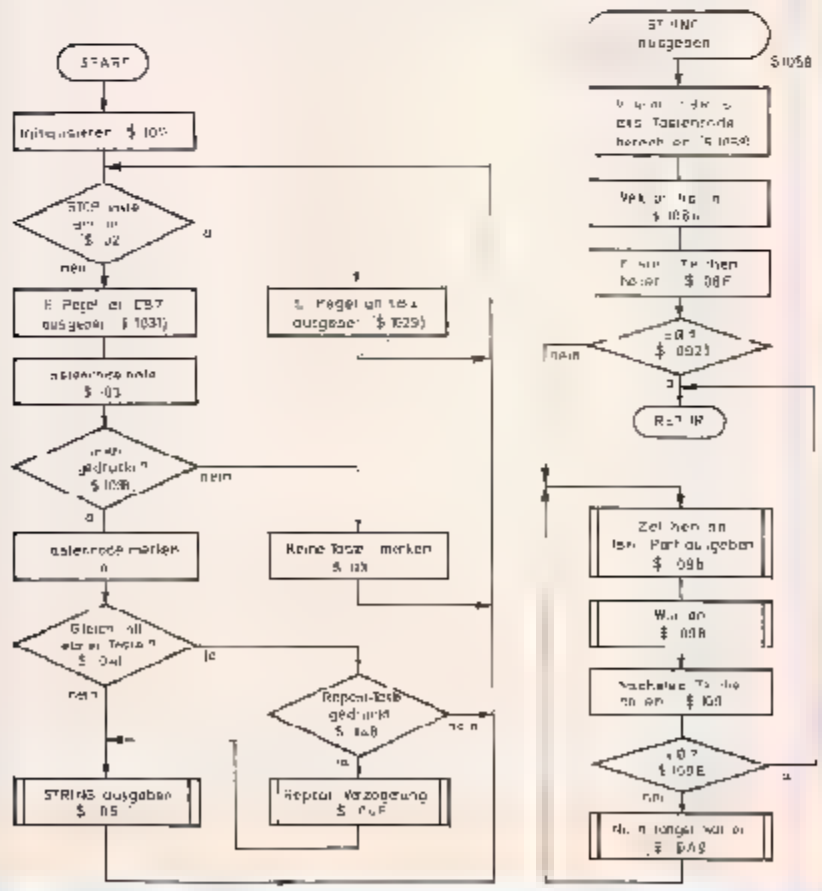
```
POKE 44,16: POKE 4096,0:
POKE 56,30: POKE 648,30:
NEW
```

und anschließendes Drücken von STOP/RESTORE. Da der Maschinensprache-Teil am Anfang des RAM-Bereichs stehen muß, wird dieser Speicherbereich nun (auch in der Grundversion!) durch POKE 44,22: POKE 5632,0: NEW geschützt. Jetzt kann man zum Beispiel mit Hilfe des Programms in Tabelle 3 darangehen, die Hex-Codes in Tabelle 4 einzugeben. Nachdem dies geschehen ist, wird das Programm mitsamt Vektoren und Ausgabestrings durch

```
POKE 44,16: POKE 15,0:
POKE 46,22: SAVE"ASTA"
```

auf Kassette gespeichert. Soll das Programm später wieder geladen werden, so muß gegebenenfalls zuerst wieder wie oben beschrieben, der Speicher an die Grundversion angepaßt werden.

Wer den VC 20 nur noch als Tastatur verwenden will, sollte zweckmäßigerweise alle Speichererweiterungen entfernen.



ADR	CODE	BEFEHL	ADR.	CODE	BEFEHL
1017	A9 FF	LDA #$FF	1089	B1 B9	LDA (#B9),Y
101B	8D 12 91	STA $9112	108B	D0 01	BNE $ 095
101E	A0 FC	LDY #$FC	108D	C8	INY
1020	8D C0 91	STA $9120	108E	20 BC 10	JSR $10BC
1023	20 E0 FF	JSR $FFE0	0095	20 A7 10	JSR $ 0A7
0026	20 E4 FF	JSR $FFE4	0098	C8	INY
0029	D0 06	BNE $ 03	0099	B1 B9	LDA (#B9),Y
002B	A9 DE	LDA #$DE	009E	F0 F4	BEQ $1094
002D	8D [illegible]	STA [illegible]	00A0	20 A7 10	JSR $ 0A7
1030	4C 2[illegible] 10	JMP $1022	00A3	4C 95 10	JMP $1095
1033	A9 FE	LDA #$FE	10A6	EA	NOP
1035	8D 1C 91	STA $911C	10A7	A2 FF	LDX #$FF
1038	A5 C5	LDA $C5	10A9	CA	DEX
103A	C9 40	CMP #$40	10AA	D0 FD	BNE $ 0A9
103C	D0 06	BNE $1042	10AC	60	RTS
103E	85 00	STA $00	10AD	EA	NOP
1040	4C 2[illegible] 10	JMP $1022	10AE	EA	NOP
1043	EA	NOP	10AF	EA	NOP
1042	C5 00	CMP $00	10B0	A2 10	LDX #$10
1044	85 00	STA $00	10B2	A0 FF	LDY #$FF
1046	D0 0A	BNE $1052	10B4	88	DEY
1048	AD 8D 02	LDA $028D	10B5	D0 FD	BNE $10B4
104B	29 02	AND #$02	10B7	CA	DEX
104D	F0 D2	BEQ $1021	10B8	D0 FB	BNE $10B2
104F	20 B0 [illegible]	JSR $ 0B0	10BA	60	RTS
1052	20 7B [illegible]	JSR $ 07B	10BB	EA	NOP
1055	4C 2[illegible] 10	JMP $1021	10BC	29 7F	AND #$7F
1058	AD 8D 02	LDA $028D	10BE	8D 10 9[illegible]	STA $9[illegible]10
105B	29 01	AND #$01	10C1	20 C8 10	JSR $10C8
105D	F0 02	BEQ $ 060	10C4	60	RTS
105F	A5 00	LDA $00	10C5	EA	NOP
1061	0A	ASL	10C6	[illegible]	[illegible]
1062	69 80	ADC #$80	10C9	09 80	ORA #$80
1064	85 [illegible]	STA $[illegible]	10CB	8D 10 9[illegible]	STA $9[illegible]10
1066	A9 [illegible]	LDA #$[illegible]	10CE	20 F2 [illegible]	JSR $ 0F2
1069	85 02	STA $02	10D1	29 7F	AND #$7F
106A	4C 84 10	JMP $1084	10D3	8D [illegible] 9[illegible]	STA $9[illegible]10
106D	AD 00 02	LDA $0200	10D6	60	RTS
1070	29 04	AND #$04	10D7	EA	NOP
1072	[illegible]	[illegible]	10D8	8D [illegible] 9[illegible]	STA $9[illegible]
1074	A9 [illegible]	LDA #$12	10DB	20 F0 10	JSR $ 0E0
1076	85 [illegible]	STA $02	10DE	60	RTS
1078	4C 7F 10	JMP $ 07F	10DF	EA	NOP
1079	A5 [illegible]	LDA [illegible]	10E0	AD [illegible] 9[illegible]	LDA $9[illegible]
107C	85 02	STA $02	10E3	29 7F	AND #$7F
107E	A5 00	LDA $00	10E5	8D [illegible] 9[illegible]	STA $9[illegible]
1080	0A	ASL	10E8	20 F2 10	JSR $ 0F2
1081	85 01	STA $01	10EB	09 80	ORA #$80
1084	A0 00	LDY #$00	10ED	8D 10 9[illegible]	STA $9[illegible]10
1086	B1 01	LDA ($01),Y	10F0	60	RTS
1089	85 03	STA $03	10F1	EA	NOP
108A	C8	INY	10F2	A2 E0	LDX #$E0
108B	B1 [illegible]	LDA ($01),Y	10F4	CA	DEX
1080	85 04	STA $04	10F5	D0 FD	BNE $ 0F4
108F	88	DEY	10F7	60	RTS

```
 0 D MZE# 64
20 DEFFNA A =PEEK PA+14256  =PEEK PA+14257  FOR I=0TO63:READTT$ : NEXT
30 PRINT"[illegible] [illegible]  STARTE [illegible] PRINT"[illegible]  TASTENBELEGUNG          ÄNDERN" PRINT "[illegible]
50    ATTENDELEGUNG"
40 PRINT"AB 5  ABSPEI HERN":PRINT"[illegible]  TASTENBELEGUNG          LADEN"
50 GETAW  FA$ "TTIENSD
60  FA$="R  THENPRINT "[illegible]" SYS4 19
70  FA$="A THENGOSUB 18 GOTO90
80  FA$="S THENGOSUB490:GOTO90
90  FA$="L THEN470
 00 GOTO50
 10 DOTANJL SOP  [illegible] ETX EOT, [illegible] NAK BEL BS [illegible] LF [illegible] CR [illegible] DLE DL ,DLE DC3
DC4 NAK SYN
 20 DATAC0  [illegible] CAN CR [illegible] ESC FS GS RS US        [illegible]  0  1D  [illegible]  1D  E [illegible]  G
[illegible]  J  K
190 DATA"L   MD  [illegible]  P  Q  R  S  T  [illegible]  W  X  Y  [illegible]  Z  [illegible]
   .DEL
 40 FS N  [illegible] [illegible] HEMLEN=[illegible]  [illegible]MS E [illegible] ELEKEN' MOFE,90 E
150 WATT130   A=PEEK  B7  ML= [illegible] FA=390RA=470RA=550RA=530RA=620RA=720RA=310RA=23T
HEMLL  [illegible]
 60 SA=FNA A
 70 [illegible] NT [illegible] SHERTGE BELEGUNG    OHNE SHIFT UND CTRL " GOSUB2 0:GOSUB230
 80 A=A+84 SA=FNA A  [illegible] PR NT"[illegible]BISHERIGE BELEGUNG MITSHIFT   GOSUB2.0 GOSUB280
190 A=A 64 SA=FNA A: PRINT"[illegible]BISHER OF BELEGUNG M TCTRL:" GOSUB2 0 FOS [illegible]290
200 RETURN
210 PRINT  [illegible] =0TOML E Z=PEE  SA+T  FZ=0THENPRINT  "[illegible]"  GOTO230
220 PRINTZAND127
230 NEXT PR NT:PRINT"=  [illegible]
240 FOP =0TOML   Z=PEEK SA+T   FZ=0THENPRINT  "[illegible]"  GOTO260
250 Z=ZAND 27: FZ 1 [illegible]02 OSTIENPRINT"  UNR# [illegible]  [illegible]0260
260 IF2  [illegible] HENE=Z 63
270 PRINT  "ZE# Z
280 NEXT RETURN
290 PRINT PRINT "BELEGUNG ÄENDERN [illegible] PRINT" [illegible]
300 POKE198 0 [illegible]  90  GETA$
310  FA$="" HENRETURN
320 [illegible]  [illegible]THEN300
330 PRINT"NEUE BELEGUNG EINGEBEN [illegible]ZE CHEN  "
340 F [illegible] =0TOML
350  NPUTNS FF=1  FLE [illegible] NS = [illegible]ICMGGOUB300:GOTO [illegible] 0
360 GOSUB420
370  FFF= THENPRINT"FEHLER":GOTO390
380 POKESA+  N# [illegible]NEXTPRETURN
390  FA$ "[illegible]"THEN[illegible]  23 FF=0 RETURN
400 [illegible] N= [illegible] [illegible]25 NLME =0
410 RETURN
420 FOR=0TO63  FN=ZE# [illegible] THENN=K:FF=0
430 NEXT:IFN 0 THENN=N+63
440 RETURN
450 POKE 03 0:POKE 1B5  :POKE 86
460 POKE 195 0:POKE 34 40 POK 174 255
      POKE 75,2: S/563 06:RETURN
```

Tabelle 1. Das BAS C-Program zum Ändern der Tastaturbelegung

```
 0  H$="0123456789ABCDEF" PRINT "[illegible]
20 PRINT PRINTPR NT"STRAFEHUKESSE  [illegible]  [illegible]  [illegible]  [illegible]  [illegible]  [illegible]
30 GOSUB270
40  [illegible]  THENGO
50 A=DE
60 PR N  [illegible] [illegible]JUSUB220 PR NTH$          BS=   DE=PEEK A  GOSUB220
70 PRINTRIGHT$ H$ 2
80 FOR = T02
90 GETA$:I [illegible] "THENGO
 00  FF$= [illegible] THENA A+  GOTO68
110 IFA$= "0"THENA=A  :GOTO68
120 IFASC A$ =13TKEINRUN
 38 PRINTAS  B$=B$+A$:NEXT
 48 H$="00  DE GOSUB270
 50   S= 7THENPRINT"[illegible]":GOTO60
 60 POKEA DE:A=A+  GOTO60
 70 DE=0 FOR = T04 S=
 80  FN DE [illegible]  [illegible]M:D6  [illegible] 6 [illegible]  THENDE=DE+C8 , [illegible]161 4 1  GOTO210
 90 S=S+ 1 [illegible]7THENPR NT"   PR NT"FEHLER" A=F [illegible]RETURN
200 GOTO180
210 NEXT RETURN
220 H$="  FORI= T04 S= 6 [illegible] 1
230 M=INT DE [illegible]
240 H$=H$+H [illegible] M+
250 DE=DE-M*S:NEX  RETURN
```

Tabelle 3. Hilfsprogramm zur Eingabe der HEX-Codes aus Tabelle 4

```
1000  20  0D  0  0A  00  9E  34  31  31  39  00  B8  0C  D8  0B  D8
1010  0B  0B  0B  0B  0B  0B  00  NB  FF  8D  12  8  A9  FE  8D  C
1020  5  20  CA  FF  20  E  FF  C0  06  A9  DE  8D  C  9  4C  E
1030  10  AB  FE  8D  C  9  A5  C5  C9  40  D0  06  85  08  AC  21
1040  10  EA  A5  00  85  02  D0  EA  AD  8D  02  29  02  F0  D2  20
1050  2E  0  20  58  10  4C  2  10  AD  8D  02  29  8  F0  0E  A5
 060  20  0A  69  80  95  8  A9      95  82  4C  64  12  AD  CD  02
1070  29  04  F0  B7  A9  16  85  02  4C  [illegible]  10  A9  11  85  02  A5
1080  20  0A  85  01  A0  00  8  21  95  03  C9  B1  01  85  04  B8
1090  C1  03  D0  0  60  20  BC  10  20  A7  10  C9  B1  D3  F0  E4
10A0  20  A7  0  4C  95  1E  EA  A2  FF  CA  D0  FD  60  EA  EA  EA
10B0  AE  0  A0  FF  B8  D8  FD  CA  D8  FD  60  EA  [illegible]  [illegible]  00  0
10C0  91  20  C6  0  60  EA  A0  10  91  09  90  B0  12  9  20  F2
10D0  10  29  7F  D0  8  9  60  EA  B0  10  9  20  E0  8  00  EA
10E0  A0  0  91  29  7F  8C  0  91  20  F2  10  09  B8  B0  10  8
10F0  E0  EA  A2  E0  CA  D8  FD  60  60  00  00  00  00  00  60
1100  00  3  02  3  04  13  06  3  0A  3  0C  3  3  3  3  7
1110  10  3  13  3  5  13  17  13  9  13  1B  13  D  3  1F  3
1120  F  13  23  13  25  13  27  3  29  13  2A  3  2C  3  4  4
1130  30  3  33  3  35  13  37  3  29  3  3B  3  3D  3  5  5
1140  40  3  44  3  4F  13  48  3  4A  13  4C  13  4E  3  50  2
1150  E0  3  62  3  64  13  66  3  68  3  6A  13  6C  3  6E  3
1160  7E  3  00  13  82  13  84  3  86  13  88  13  8A  3  8C  7
1170  8C  3  8E  3  A0  13  A2  3  A4  3  A6  13  6  5  AE  3
1180  BE  3  C0  3  C2  13  C4  3  C6  13  C8  3  CA  3  7A  6
1190  CF  3  D  3  D3  7  D5  3  D7  3  D9  13  DB  3  DD  3
11A0  DF  3  E1  17  E3  13  E5  13  E7  13  E9  3  EB  3  9A  5
11B0  EF  3  F  3  F3  13  F5  13  F7  3  F9  3  FB  13  9C  5
11C0  00  4  02  4  04  14  06  4  08  4  0A  4  0C  4  0E  4
11D0  1E  4  20  4  22  4  24  14  26  4  28  4  2A  4  2C  4
11E0  2C  4  3C  4  40  14  42  4  44  4  46  4  48  4  4A  4
11F0  5A  4  5C  4  5E  14  60  14  62  4  64  14  A4  5  68  4
1200  78  4  7E  14  7D  4  7F  14  8  14  82  4  80  14  B4  5
1210  88  4  86  4  8D  14  8F  14  91  4  93  14  95  4  97  4
1220  3D  4  9B  14  9D  4  9F  14  A  4  A3  4  A5  4  A  7
1230  A9  4  AB  14  AD  4  AF  14  B1  4  B3  14  B5  4  D4  5
1240  B5  4  DB  14  BD  14  BF  14  C  14  C3  4  C5  14  C  4
1250  D7  4  D9  14  DB  4  DD  14  DF  4  E  14  E3  4  E5  4
1260  F  4  F  14  F8  14  FB  14  FD  4  FF  14  0  5  03  5
1270  13  5  5  5  7  5  9  15  B  5  1D  15  E1  5  21  5
1280  19  [illegible]  1E  C1  D3  A0  D3  C3  C8  C9  CC  DA  A8  93  C5
1290  D0  C3  CB  C5  CE  D7  C5  C7  A0  B1  B8  A0  A0  93  B6  BE
12A0  B4  B8  A0  CD  C5  D2  DA  C9  C7  A0  B9  A0  98  00  00  00
12B0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
12C0  00  A0  00  D0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
12D0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
12E0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
12F0  00  00  00  00  00  00  00  00  A0  A0  00  00  00  00  00  00
1300  B  00  B3  00  B5  00  B7  00  B9  00  AB  00  DC  00  58  C7
1310  00  9B  00  D7  00  D2  00  D4  00  C9  00  DB  00  AA  00  0D
1320  00  00  00  C  00  C4  00  C7  00  CA  00  CC  00  B8  00  95
1330  00  00  00  00  00  D9  00  D6  00  CE  00  AF  00  AF  00  AB
1340  C3  00  A0  00  DA  00  C3  00  C2  00  C1  00  AE  00  00  00
1350  CC  C9  D3  D4  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1360  00  00  D3  00  D6  00  C8  00  CB  2B  BA  00  DD  00  C3  C1
1370  [illegible]  [illegible]  AD  B  B9  B  00  00  00  00  00  00  00  00  D1  00
1380  C5  00  D4  00  D5  00  CF  00  C8  00  DE  00  00  00  00  00
1390  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
13A0  BC  00  B8  B0  B8  00  A0  A8  C8  [illegible]F  CD  C5  9D  00  00  00
13B0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
13C0  A3  00  A5  00  A7  00  A9  00  FB  30  DP  00  9B  CE  05  EB
13D0  00  F7  00  FE  00  F5  00  E5  00  [illegible]  00  FF  00  50  07  00
13E0  00  E  00  E4  00  E7  00  E0  00  [illegible]  00  DD  00  BE  05  00
13F0  00  00  00  F0  00  F6  00  EE  00  3C  00  BF  00  BE  00  C4  00
1400  E0  00  FA  00  E3  00  E2  00  ED  30  BE  00  00  00  D2  C5
1410  CE  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1420  F5  00  E6  00  EB  00  EB  20  DR  BA  BD  00  03  8F  00  00
1430  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  1  00  E7  00
1440  F4  00  F5  00  EF  00  FF  00  FD  20  00  00  00  00  00  00
1450  00  00  00  00  00  00  00  00  00  A2  00  A4  00  A6  00
1460  A8  00  B0  00  FC  00  3E  C2  A8  AE  0A  00  00  00  03  FA
1470  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1480  00  00  20  00  00  3F  00  00  00  3C  00  97  00  9E  00  59
1490  00  8  00  9D  00  00  00  00  00  00  00  B  00  B4  00  B7
14A0  00  BA  20  BT  00  00  00  00  00  3B  00  00  00  9E  00  56
14B0  00  9E  00  00  00  00  00  00  00  00  00  90  00  03  00  F7
14C0  00  3D  20  00  00  00  00  00  00  20  00  00  00  00  00  00
14D0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  3C  00  BB  00  00  00  FB
14E0  00  00  20  00  00  00  00  00  00  20  00  00  00  00  00  00
14F0  00  00  00  00  00  91  00  00  00  34  00  95  00  9F  00  00
1500  00  9E  20  00  00  00  00  00  00  30  00  00  00  00  00  00
1510  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1520  00  00  20  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1530  00  9B  C5  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1540  00  95  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1550  00  9B  C3  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1560  00  C8  .F  CD  C5  9D  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1570  00  9B  C6  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1580  00  B5  20  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
1590  00  9B  C4  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
15A0  00  9B  C0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
15B0  00  06  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
15C0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
15D0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00
15E0  00  00  20  00  00  00  00  00  00  30  00  00  00  00  00  00
15F0  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  00  57
```

Tabelle 4. HEX-Listing des Maschinensprache-Teils. Das Listing umfaßt sowohl das eigentliche Programm, als auch die nötigen Vektoren und A

Steht das Programm nun im Speicher, so kann es (nachdem der RAM-Anfang durch POKE 44,16 auf den Programmanfang gesetzt wurde) einfach mit RUN gestartet werden.

Um die Belegung der Tastatur zu ändern, muß das BASIC-Programm aus Tabelle 2 geladen werden, nachdem man zuvor wieder, wie oben beschrieben, den Maschinensprache-Teil geschützt hat. Ist eine Taste nicht belegt, dann zeigt das BASIC-Programm dies durch einen Punkt ('●') an. Dieses Zeichen ist auch einzugeben, um das Ende eines Strings anzuzeigen, der einer Funktions- oder Sondertaste zugeordnet werden soll. Kleinbuchstaben werden durch Großbuchstaben in Klammern eingegeben (siehe DATA-Zeilen in Tabelle 2).

Das Programm arbeitet in der beschriebenen Fassung mit positivem Strobe-Signal. Eine Tastatur mit negativem Strobe erhält man durch Ändern des Unterprogrammaufrufs an der Adresse $1095 in 'JSR $10D8', erreichbar durch

POKE 4246 216.

Die Dauer des Strobe-Signals läßt sich durch POKE 4339 X einstellen.

Die Repeat-Geschwindigkeit ändert man durch POKE 4273,X.

Grafik mit

Frank Schmidt

Grafikfähig ist heutzutage fast jeder neu auf dem Markt eingeführte Drucker. Bei den meisten bedeutet das aber nur, daß es im sogenannten 'Bitmustermodus' möglich ist, die gesamte Grafik byteweise zum Drucker zu übertragen, wobei jedes gesetzte Bit einem Punkt auf dem Papier entspricht. Dazu müssen die zu übertragenden Grafiken vorher entsprechend aufbereitet werden. Dies erfolgt meistens im Video-RAM des steuernden Computers mit Hilfe von in der Betriebs-software verankerten Routinen. Viele Rechner bieten jedoch nur eine sehr grobe Auflösung oder gar überhaupt keine Grafikmöglichkeiten. Für alle, die die Fähigkeiten ihres Druckers besser ausnutzen wollen, wird ein Programm für 6502-Rechner vorgestellt, welches 8 KByte RAM als Grafikspeicher verwaltet und dazu leistungsfähige 'PLOT'- und 'LINE'-Befehle zur Verfügung stellt. Die vorliegende Fassung des Programms ist auf Drucker der Epson-Familie ausgerichtet.

Zunächst einige Bemerkungen über das Format der zu erzeugenden Grafik. Die gewählte Auflösung beträgt 256×256 Punkte, was einem Grafikspeicher von 8192 Bytes entspricht. Da man jeweils acht Bit (ein Byte) parallel zum Drucker übertragen kann, wird der Grafikspeicher so aufgebaut, daß die ersten 256 Bytes des Speichers den ersten acht zu druckenden Zeilen entsprechen. Auf diese Weise gestaltet sich die Ausgabe an den Drucker denkbar einfach: es müssen nur alle 8192 Bytes der Reihe nach übertragen werden, unterbrochen von ein paar Steuerzeichen, die nach etwas 256 Bytes eingefügt werden müssen, um beziehungsweise den Drucker mitzuteilen, wann eine neue Zeile beginnt.

Der wichtigste Programmteil in Programm 1 ist das Zeichnen

Punkten

eines Punktes. Das geschieht in der Routine 'SET', die in Zeile 1100 beginnt. In den ersten vier Zeilen wird eine Initialisierung vorgenommen, die festlegt, daß der durch die Register 'XCURS' und 'YCURS' adressierte Bildpunkt gesetzt (und nach etwa invertiert) werden soll. Sodann wird in den Zeilen 1160 bis 1340 die absolute Adresse ermittelt, an der sich das zu 'bearbeitende' Bit befindet. Die entsprechende Formel dazu lautet:

ADDR = GRABUF +
XCURS + 256 *
INT(YCURS/8)

Die Variable GRABUF enthält die Anfangsadresse des Grafikspeichers. Das Ergebnis dieser Berechnung wird in den Zeiger POINTL, POINTH gesetzt und danach (Zeilen 1390 bis 1480) der Akkumulator mit einer Maske geladen, die dem oben berechneten Byte 'übergestülpt' wird. Das geschieht in dem vorher initialisierten Unterprogramm 'SETSR'.

Folgendes Beispiel soll diese Vorgänge verdeutlichen: Der Punkt mit den Koordinaten 5, 3 soll gesetzt werden. Nach der angegebenen Formel befindet sich das gesuchte Byte in Speicherzelle GRABUF + 5, wo das dritte Bit von oben gesetzt werden muß. Wenn der Computer die Programmzeilen 1100 bis 1480 durchlaufen hat, befindet sich im Akku das Byte $20, das dritte Bit von oben ist also gesetzt, und alle anderen sind zurückgesetzt. Im Unterprogramm 'SETSR' braucht jetzt nur noch der Inhalt des Akkus mit dem Inhalt der Speicherzelle, auf die POINTL, POINTH zeigt, 'verodert' zu werden, und schon ist das Problem gelöst.

Vector-Plot

Damit ist die wesentliche Voraussetzung zur Arbeit mit einem Grafik-System erfüllt. Aus jedem anderen beliebigen Programm heraus ist es möglich, durch Ablegen der entsprechenden Koordinaten in den Registern XCURS und YCURS und darauffolgendem Durchlauf der Routine 'SET' einen beliebigen Punkt in die Grafik einzuzeichnen. In den meisten Fällen jedoch wird man eine Grafik nicht aus einzelnen Punkten, sondern aus Linien zusammensetzen wollen. Dieses Linienzeichnen nennt man neudeutsch 'vector-plot' und die Linien selbst auch 'Vektoren'.

Vektoren sind jeweils durch zwei Punkte, nämlich einen Anfangs- und einen Endpunkt festgelegt, die auf dem kürzesten Weg verbunden werden. Diese Aufgabe des 'Verbindens' übernimmt das Unterprogramm 'SLINE' (Programm 1, Zeile 1860 ff.), dessen Flußdiagramm in Bild 1 zu sehen ist. Die Parameter XCURS und YCURS legen den Anfangspunkt, und die Parameter XTO und YTO den Endpunkt der Linie fest. Die Routine SLINE ist so aufgebaut, daß sie sämtliche Punkte berechnet, die gesetzt werden sollen, diese beginnend beim momentan adressierten Wert jeweils an SET übergibt und dann zum nächsten Punkt übergeht. Ist der letzte Punkt erreicht, wird dieser durch XTO, YTO adressiert gesetzt.

Im Initialisierungsteil von 'SLINE' wird zuerst wieder festgelegt, daß die durchlaufenen Punkte gesetzt werden sollen. Dann werden den Variablen DX, DY, XN und YN Werte zugewiesen, deren Bedeutung Bild 2 und 2 zu entnehmen ist. Der Quotient DY/DX stellt die Steigung der zu zeichnenden Linie dar, in XN und

YN ist die Anzahl der in X bzw. Y-Richtung zurückgelegten Schritte festgehalten. Nun wird als erstes ein Punkt an der momentan adressierten Stelle gezeichnet. Dann wird verglichen, ob die momentane Adresse gleich der Endadresse

Richtung ein größerer Weg zurückgeleg. werden muß, als in Y-Richtung (wegen DX>DY). Weiterhin sieht man, daß dadurch beim Zeichnen jedes Punktes ein Schritt in X Richtung erforderlich ist, wohingegen zweimal der Vorwärtsschritt in Y-Richtung unterbleibt.

Um die Koordinaten des mit 'B' bezeichneten Punktes zu ermitteln, hat man folgende Ausgangssituation zu berücksichtigen. Nach dem Zeichnen des Punktes '2' gilt XN=2, YN=1. Daraus ergibt sich die Abweichung von der Idealgeraden zu

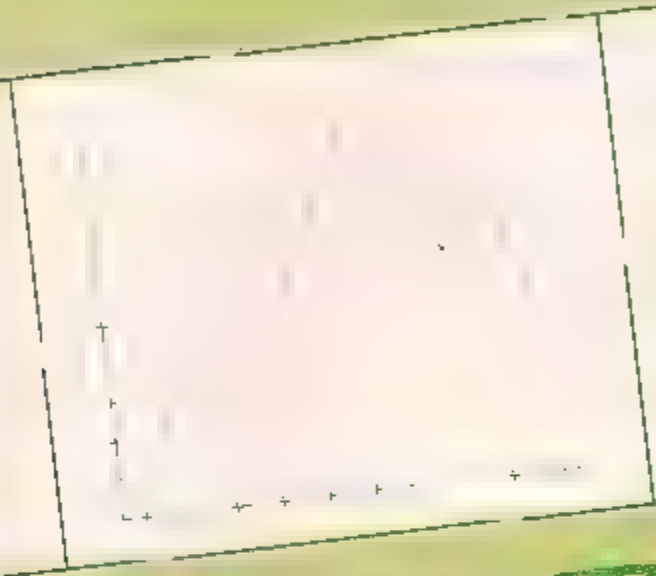
$$Dg = YN*DX - XN*DY = -2 \Rightarrow Dg<0.$$

Mit Dg<0 ist bereits klar, daß ein Schritt in Y-Richtung erforderlich wird (s. Bild 1). Da aber aus Bild 2 direkt hervorgeht, daß es zwar X-Schritte ohne Y-Schritte geben darf, aber nicht Y-Schritte ohne X-Schritte, muß hier offensichtlich noch eine weitere Bedingung erfüllt werden. Aus der Abfrage 'DX>DY' erhält man in obigem Beispiel die Antwort 'ja', und damit erfolgt ein Schritt in X- und Y-Richtung.

Damit bleibt zur Routine 'SLINE' nur noch folgendes zu bemerken: Das Vorzeichen der Schritte in die verschiedenen Richtungen wird durch das der Differenzen XTO-XCURS beziehungsweise YTO-YCURS bestimmt, welche auf dem Stack zwischengespeichert sind.

Die restlichen Routinen in Programm 1 erklären sich selbst.

Das Demoprogramm in diesem Beitrag ermöglicht es Ihnen, diese Grafiken — mit von Ihnen wählbaren Parametern — selbst zu erzeugen.



Die zu diesen Bildern gehörigen Programme können Sie per Menue aufrufen (von links nach rechts): 'Lissajous-Figuren', 'Moiree I', 'Moiree II', 'Histogramm', 'Kreisdiagramm' und 'Linienbiagramm'.

t dem Drucker

tösender Grafik im Bitmustermodus

ist, und, falls dies der Fall ist, das Programm beendet.

Im anderen Fall werden die Parameter DX und DY geprüft. Ist DX Null, so sind Schritte nur in Y-Richtung notwendig — Entsprechendes gilt für DY. Waren beide Werte ungleich Null, so wird die Abweichung des bis jetzt gezeichneten Liniensticks von der 'Ideal-Linie' berechnet. Deren Gleichung lautet: XN/YN = DX/DY. Die Abweichung läßt sich als

Dg = YN*DX—XN*DY angeben. Ist Dg = 0, so liegt der zuletzt gezeichnete Punkt auf der 'Ideal-Linie', und es muß ein Schritt sowohl in X- als auch in Y-Richtung erfolgen. Ist DG<0, so muß ein Schritt in Y-Richtung unternommen werden, sonst einer in X-Richtung. Doch auch jetzt kann unter bestimmten Bedingungen ein Schritt in die andere Richtung hinzukommen.

Die mathematischen Bedingungen dafür kann man aus Bild 1 ersehen. Aus Bild 2 ist unmittelbar ersichtlich, daß in X-

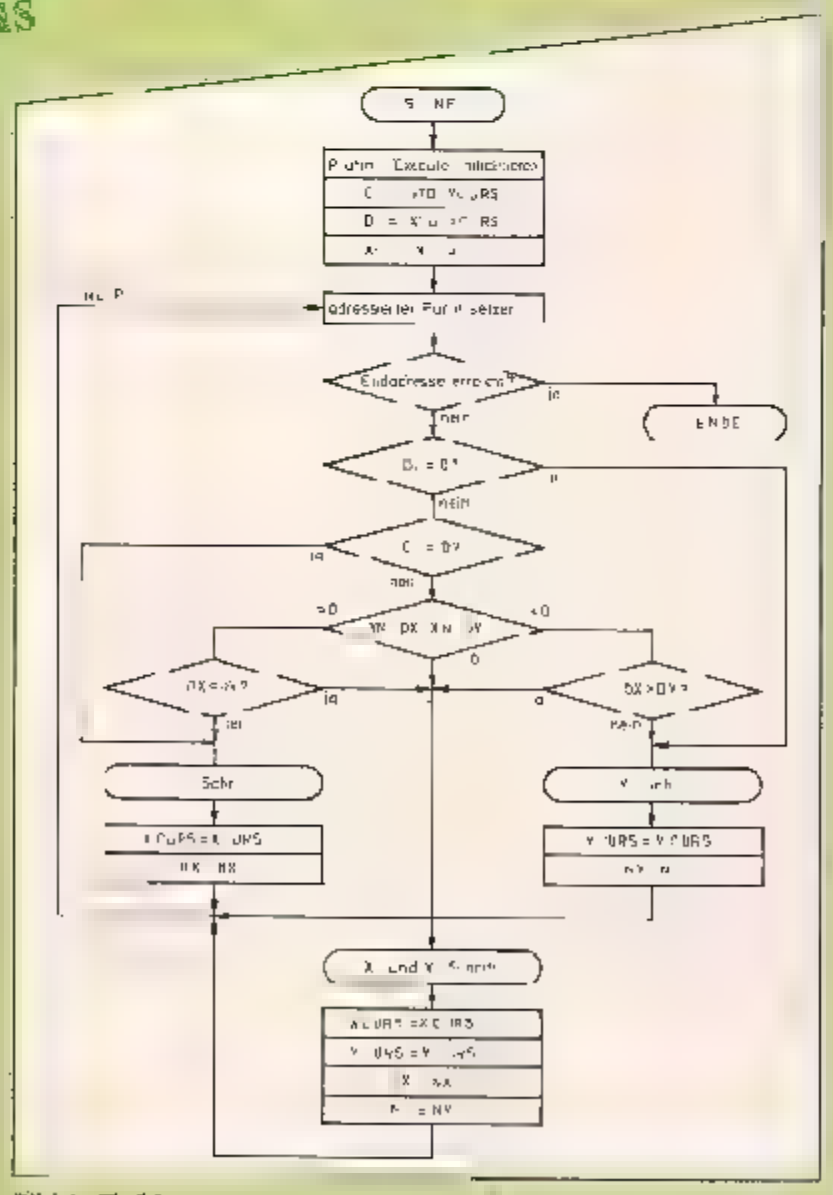


Bild 1. Flußdiagramm zur Routine 'SLINE'

Eine Anpassung müssen Sie vielleicht ab Zeile 690 (PRITAB, PRINIT) vornehmen. Die hier verwendeten Steuerzeichen beziehen sich auf EPSON-Drucker (z. B. MX80, MX82, RX80, FX80).

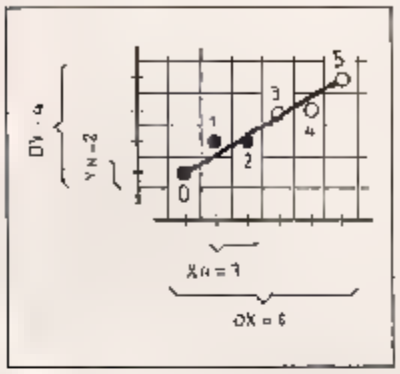


Bild 2. So werden die Parameter benannt

Programmbeispiele

Ein paar kleine Beispiele sollen demonstrieren, was sich mit dem Programm 'Printer Graphics' so alles anfangen läßt. Diese Beispiele wurden in einem kurzen BASIC-Demo-Programm verpackt (Programm 2). Ein kleines Menü erlaubt Ihnen dabei die Auswahl. Um dieses Programm auf andere Rechner zu adaptieren, müssen allerdings alle Befehle der Form 'DISK1' 'GO' ' XS' abgeändert werden. Es handelt sich dabei um den Aufruf eines Maschinenprogramms, dessen (hexadezimale) Startadresse sich in XS befindet. Ein adäquater Befehl für den Apple II wäre 'CALL X', für einen Commodore-Rechner 'SYS (X)'. Hier enthält die Variable X die (dezimale) Startadresse des Maschinenprogramms. □

Literatur
Wolischläger, Peter: Grafik, die auf jedem Rechner läuft, c't 4/84, S. 42 ff.

```
690 3AA9  D      PRITAB  BYTE $0D,$A      ; CR/LF
650 3AAA  1A             BY t  A  B       e  Bestätigung
700 3AAC  9
710 3AAD  1B             BY E  ?  0       Beginn Grafik
720 3AAF  33
730 3AB0  00
740 3AB1  0
750                 ;
760                 ; PRINT    mit a  sicre Drucker tue
770                          e  ie S af  ceie e
780 3AB2  BE  0A  PR N   o   PRBUFF       Adr s   Kenn s er
790 3AB5  A20            L   #0
800  AB7  8DA 3A   K T   DA PR TAB X
810 3ABA  84 C3          SR CLTCHH
820 3ABD  E8             N
830 3ABE  E070           CP  #9
840 3AC0  D0F5           BNE  N T P
850
860  AC2  A20     PRTUF  LDX #0
870 3AC4  60             RTS
880
890
900                 ;COPY   Uebertrage Grafik  an Drucker
910
920  AC5  A90     COPY   DA COPYSR
930  AC7  8 9334         STA EY 3D
940  ACF  8934           LDH COPYSR 35
950  AC0  8094 A         STA E LDOP
960  ACF  4CE 3A         JMP LOOP
970
980
990  AD2  C00     COP 95 CPY #0
1000 AD4  D003           BNE COPSRA
     AD6  4C3F  H        JMP RK N
1020
1030 3ADF  0  0      OPSRA LD   P  A
1040 AD0  0C4377         JMP DO C P
1050
1060                 ; SET ; setze einen Punkt der Grafik,
1070                          bestimmt   rch  t JAS  YC AS
1080                 ;
1090  0C  0000       SET    LD  #SETSA
      AE0  E 2  3           O P EXLOT
      AE  A9 0              DF #METSA 27
1110  A 5 B1 330            ST  EXE +2
1120
1130 3AE0 A90        CY CUT  LD  #0
1140  AE4  85               STA PC 2TH
1150  AE0  AC7F  H          LDA YC 0P
1160  AEF  3AC6             JMP  HEP
1170  AF  A905              LD  #5
1180
1190 3AF3  0A        LD CU   ASL A
1200  AF4  A1               RD  TO  T
1240  AFE  FA               DE
1250  3AF7  D0FA            BNE  FAEPD
1260 3AF9  0                DEX
1270 3AFA  6D E A           ADC  LEAS
1280 3AFC  85A0             STA PO NTL
1290  AFE  A5               LD  PO NTH
1300 3B0  69A0              ADC #0
1310 3B07  8                ST  PO NTH
1320 3B0  A                 T T
1330 3B0  A5                LDA PO NTL
1340 3B0B  6902             ADC #GRABUF
1350  0B  85A0              STA PO NTL
1360  0D  A5                LDA PO NTH
1370 3B0E  69C              ADC #BBR-BUF /FA
1380  B1  05                A A  A A A
1390  B17  0D7F0A          LDA YCUPE
1400 39 5 29 7              AND #7
1410 3B 7 AA                A
1420 3B B A9A0              LDA #
1430 3B1A  8B               A
1440 3B 9 38                SEC
1450                 ;
1460 3B C 0A         EXLPD  ROR A
1470 3B1D  C                DF
1480 5D1E  0F               DPL EXLPD
1490
1500 5920 4C 000  EXEC     JMP $0000
1510
1520  927  1         SETSA  DEX  PO NTL
1530  D 5 9 50              STA  PO NTL
1540  927 60                RTS
1550
```

```
690                 Printer   G aphics
700
710                 ;       984 b   5
720
730  A7E            ;       = $3A
740
750                 ; P qu ze o o ox tere
760
770  0C1 A          PO NTL   ?1A          Ri  owd Ye ger
780 0A  A           PO N H = PO NTL+
790  0
800
810                   Puffer Buf B S
820
830 3A7Ea           KEUAS   =               Ca s r Kaere  ate
840 3A7E=           YCUPS   =
850 3A8 =            TO     =  +2           ;  Kopie  ahen
860  3A8            TY      ; 2
870
880 3A                BRAB F    ?1D0        P F  f  k  8 af
890                                            B 57 Bytes
900  3A8            *       = 1 9
910
920                 ;
930                 ; LS     eache Grafik  ;  dr
940
950 3A0  A984    CLS    LDA #CLSSR
960 3A3  8D093A         STA EXLOD+1
970  A8  A9 A            DA #CLSSR 75A
980 3A8  8D0A3A         STA EXLOD+2
990
1000
1010 3ABD A29A    LOOP   LDX #33
1020 3ABE A000          LDY #0
1030 3A0  A9 2          LDA #5K9B F
1040 3A9  85 0          STA PO NTL
1050 3A4  A9            DA #5RB3+   0
1060 3A9  85            STA PO NTH
1070 3A9  3040          BIT KEY  ;56  ;05 B
1080  0A9  CE           NY
1090 3A9  D             BNE EXLOOP
1100  A9  46            NC PO N H
1110  A0  CA            DEX
1120 3A0  D0 5          BNE EXLOOP
1130 3AA  60            RTS
1140
1150
1160 3AA4  A9           CLSSR  LDA #0
1170 3AA6  8 5          STA  PO TN L
1180  AAE 60            RTS
1190
1200
```

```
                    ; RSETSR > Loeschen eines Punkts der Grafik

3E7B 49FF           RSETSR EQU $49FF
                           LDA  PROMTL  Y
                           STA  PROMTL
                           RTS

                    ;
                    ;  NVSR    Aufruf eines Punktes Pxy bei der Sprung

3E25                NVSR   EQU  PROMN
                           STA  PROMT   Y
                           RTS

                    ; Fuer Puffers

3E79=               DX     = $      Laenge der Linie in Richtung
3E7A=               DY     = $+1    Laenge der Linie in Y-Richtung
3E7B=               XN     = $+2    Zuerst gelegte Punkt im Kreis
3E7C=               YN     = $+3    Zuerst gelegte Punkt im Kreis
3E7D                PROMX  = $+4    NX+DX
3E7E                PROMY  = $+6    NY+DY
3E7F=               SUM    = $+3    Hilfsvariable beim Multiplizieren

3E75                ;      > 10

                    Sprung  Zeichen  Linie  Kreis  Ellipse
                            nach RTS  T

3E7E A923           SLINE  LDA  #SETSR
3E80 8D02 B                STA  VEC+1
3E83 A97E                  LDA  #RSETSR  56
3E85 8D72 B                STA  VEC+2

3E88 A8             LINE   SEC                  ; Y= TO YL.A
3E89 ED7A 0B               SBC  Y 0
3E8C F07F A                BEQ  ; ABS
3E8E 0A                    PHP
3E8F 85 B975 B             STA
3E91 A 09                  ADC  #FF
3E95 8                     S C
3E96 A90A                  LDA  #0
3E98 C5 B                  SBC
3E9A 8D75 B                STA

3E9E 8              LINE   SEC                  ; X=X 1 XCLR
3E9F 6D8B 0A               ADC  TO
3EA2 B0 7E A               BCS  CLRS
3EA4 48                    PHP
3EA5 8                     STA
3EA6 A07F B                LDA  #FF
3EA8 8                     S C                  ; Ne 2   DAC Erst
3EA9 A90A                  LDA  #0
3EAB 85B C                 SBC
3EAD 8D75 B                STA

3EB0 8              NFF    SEC                  ; Ne Ne
3EB1 ED7A 0B               SBC  N
3EB4 B0 7E A               BCS  N
3EB6 A 7FP                 LDA  N

3EB8 A0C 4B0        TNEQ P SEC  ; Fuer
3EBB ED7C 0A               SBC  CLRF            ; Fer  a
3EBE 08A7A                 ADC  3
3EC1 F0 A                  BNE  3%
3EC3 A0 7F A               LDA  CLRS
3EC5 A0                    LDY  #0
3EC7 A80                   LDY  DNT
3EC9 8                     PLP
3ECA 0A                    ASL  A
3ECB 8                     STA
3ECD 6                     RTS

3ED7 A0C 47B        NT     LDA  X               ; Ne h n  n  ?
3ED9 A05                   BNE  NSCH
3EDB A                     LDY  #0              ; S  F
3EDD 7E95 0A               BNE  NE
3EDF A9                    TAX  ; ANFANG        ; Zeichenbeginn
3EE0 A05                   BNE  RANCH5
3EE2 A0C                   LDY  #0              ; S  F
3EE4 DEA B                 BNE  NEC
3EE6 A
3EE7 A0 B                  LDY  #0              ; Ne Ne
3EE9 A05 F 6               BNE  RANCH6
3EEB A0C F 0               LDY  #0
3EED 8                     STA
3EEF A0 B                  LDY  #0              ; Ne=X+C
3EF1 A05 F 6               BNE  RANCH6
3EF3 A0C F 0               LDY  #0
3EF5 8                     STA  MULT
3EF7 A0F B                 LDY  #0              ; Ne=Y+D
3EF9 A0C F 0               LDY  #0
3EFB 8                     STA
3EFD 8                     STA  MULT
3EFF A0 B                  LDY  #0
3F01 A0C F 0               LDY  #0
3F03 8                     STA  PRODB
3F05 A0C F 0               LDY  PRODH
3F07 48                    PHA
3F08 A0B 0A0 0             LDA  PRODB+1
3F0D 8D3E B0A7E            STA  PRODH+1
3F10 D005                  BNE  BANCH6
3F12 A8                    TAY
```



```
3F14 F0 6           BEQ  NEC
3F16 A0 B           LDY  RNDHI+
3F18
3F1A A0A            LDY  #0
3F1C 8000           STA  NULL
3F1E A0B 4B7A3E     LDA  Y          ; a.sp
3F21 8D0D B0A4 B    STA  0A
3F24 D0 4           BNE  TNEC       ;  X-stopp
3F26 A0 E           LDY  NEC+2      ; nur y-stop
3F28 E0A E          CPX  NEC+2
3F2A
3F2C A0A 7B4 B      LDA  DX         ; x-stop
3F2F D0 5 B         BNE  DY
3F31 A0 4           LDY  NEC        ;  y s op
3F33 A20            LDX  #
3F35 D004           BNE  NEC+4      ; nur x-stop
3F37
3F39 A20            LDX  #
3F3B A00            LDY  #
3F3D 8A             TXA             ; Cursor  IN  YN berechnet
3F3E 0A             ASL  A
3F3F FE36 B         INC  N
3F41 A4B 2B         LDY  #
3F43 0B             DEY
3F44 9 06           BNE  NED
3F46 EE7E A         INC  N
3F48 4C05 C         JMP  CONTA
3F4A CE E A         DEC  N
3F4D A9             LDA  #
3F4F F0             BEQ  CONTA
3F51 A0 C           LDY  #
3F53 0B             DEY
3F54 C3             CMP  #
3F56 D006           BNE  NEC
3F58 F7F A          INC  N
3F5A C4 4           CPY  CONTA
3F5C C7 F A         BEQ  NEC
3F5E 4C7C B         JMP  NEP
3F60
3F62 A0 B           LDY  #
3F64 A0 0           LDY  #0
3F66 8                  STA  SUM4
3F68 A93B B         STA  PRODH,Y
3F6A 99 3B B        STA  PRODH,Y
3F6C 8A             TXA
3F6D 9 A            STA  PRODH,Y
3F6F 8D 0 B         ADC  PRODH
3F71 9 A            STA  PRODH,Y
3F73 6d             RTS
3F75
3F77 A14 B          MULT PHP
3F79 A15 B7D7B      LDA  N
3F7C 48 7B          PHA  M+
3F7E 46 B           LSR
3F80 A7 C D0D0      BNE  MULTA
3F82 3C E           SEC
3F84
3F86                ; SUB  NE   Ende   Zeichen
3F87
3F88 A 9 B77B       LDA  #RSETSR
3F8A 7C 00 7B       STA  BYE
3F8C A4 A 77B       LDA  #RSETSR  56
3F8E 8D 6 B7 7B     STA  BYE+1
3F91 A 4B7P         JMP  NF
3F93
3F95                ;
3F96                ; NVL  A   Punkt  Pxy  invertieren
3F97
3F98 A7 2F          LDA  #NVSR
3F9A 8 7B           STA  BYE
3F9C A7B            LDA  #NVSR  256
3F9E 8 7B           STA  BYE+1
3FA0 4 4E7B         JMP  NE
```

Programm 1 ist eigentlich eine 'Programmsammlung' zur Grafikerstellung

```
  REM
2 REM  Grafik Demos
  REM
4
5 REM  C   SCM  V F
6
6
7 PRINT SPC(9);"POKE 56,0:CLR:GOSUB 4:REM   S   Grafik Ein Ausgabe
```

```
80 Back   A TATE=77   "  REM  ad da U ne ordnrad + na  rark 27
90 :
99 :
100 REM ,r,k,l,,,
```

Hardcopy für Apple

Hans Rauch

Mit UCSD-PASCAL erstellte Grafiken ausdrucken

Das UCSD-PASCAL zählt aufgrund seiner komfortablen Grafikmöglichkeiten (Turtle-Graphic) zu den interessantesten Programmiersprachen für den Apple. Wegen der sehr eigenwilligen Organisation des Apple-Bildspeichers ist ein direkter Bildschirmausdruck mit einem Matrixdrucker nicht gerade einfach. Zur Erzeugung dieser sogenannten Hardcopies stellen wir ein Assemblerprogramm vor, das auf einem Apple mit oder ohne Grafikkarte läuft. Das Programm wird in Verbindung mit UCSD-PASCAL verwendet, läßt sich bei Änderung der PASCAL-spezifischen Parameter aber beispielsweise auch unter BASIC einsetzen.

Der naheliegende Versuch, das Ausgabeprogramm mit einem 'gemischten Ansatz' aus PASCAL und Assembler (screenbit) zu realisieren, führte auf sehr lange Ausführungszeiten. Auch waren zwei Einträge in die System-Library erforderlich. Daher wurde das Programm vollständig in Assembler geschrieben.

Die beispielhaft aufgeführten Drucksteuerparameter gelten für den Epson FX-80. Sie sind jedoch leicht auswechselbar, so daß das Programm für alle grafikfähigen Drucker verwendbar ist.

Struktogramm

Die Anforderungen an das Programm wurden zunächst mit Hilfe eines Struktogramms (Bild 1) in Umgangssprache formuliert. Die verschiedenen Programmebenen (Schichten) sind gut erkennbar. Die folgende Programmbeschreibung setzt das Verständnis der Bildspeicherorganisation des Apple voraus. Alle Leser, die noch nicht oder nicht mehr so fit 'in Grafik' sind, finden in diesem Heft an anderer Stelle zu diesem Thema eine eingehende Beschreibung.

Der x-Block in der innersten Schicht analysiert den Bildspeicherinhalt in x-Richtung. Die sieben signifikanten Bits einer Bildspeicheradresse werden nacheinander mit der x-Variablen (im Listing xx genannt, zur Unterscheidung vom x-Register) verglichen (UND-Funktion). Dabei nimmt xx die Werte $01, $02, $04, $08, $10, $20 und $40 an. Der Vergleich mit dem höchstwertigen Bit kann entfallen, da die Apple-Grafik nur sieben von acht möglichen Bits zur Bildschirmdarstellung verwendet. xx = $80 wird daher als Schleifenabbruchbedingung verwendet. Innerhalb dieser Schleife wird nun geprüft, ob das jeweilige Bit gesetzt oder gelöscht ist. Wenn das Bit gesetzt ist, wird das augenblickliche Druckmuster zum zugehörigen Druckspeicher addiert (Bild 2).

Der Druckkopf bei Matrixdruckern ist üblicherweise so organisiert, daß die Drucknadeln in einer Reihe senkrecht übereinander liegen. Im Grafikmodus (oft auch als Bitmastermodus bezeichnet) können jeweils acht Nadeln mit einem Byte angesprochen werden, aber diese liegen in y-Richtung, während bisher nur ein Byte in x-Richtung ausgewertet wurde. Daher ist es sinnvoll, im nächsten Schritt die nächsten Bytes der jeweils acht auf dem Bildschirm aufeinanderfolgenden Grafikzeilen auszuwerten, um einen geschlossenen Block von 7x8 Bildpunkten im Druckerspeicher abzulegen.

Dazu wird als erstes der x-Zähler wieder auf $01 gesetzt, also auf das 'linke' Bit des Bildschirmadresseninhalts. Nach jedem Durchlaufen des x-Block-Unterprogrammes wird das Druckmuster um eine Stelle nach links verschoben. Dabei wird die neue Bildschirmadresse der nächsten Grafikzeile durch Addition von $400 errechnet. Als Zähler wird die y-Variable (im Listing yy) verwendet, die von 0 beginnend bis 7 zählt. Nimmt y den Wert 8 an, so wird die Schleife verlassen. Dann werden die nächsten 7x8 Bits des Bildschirms ausgewertet.

Die dritte Schicht wird jeweils 40mal durchlaufen. Sie sorgt dafür, daß acht Grafikzeilen (den acht Druckernadeln ent-

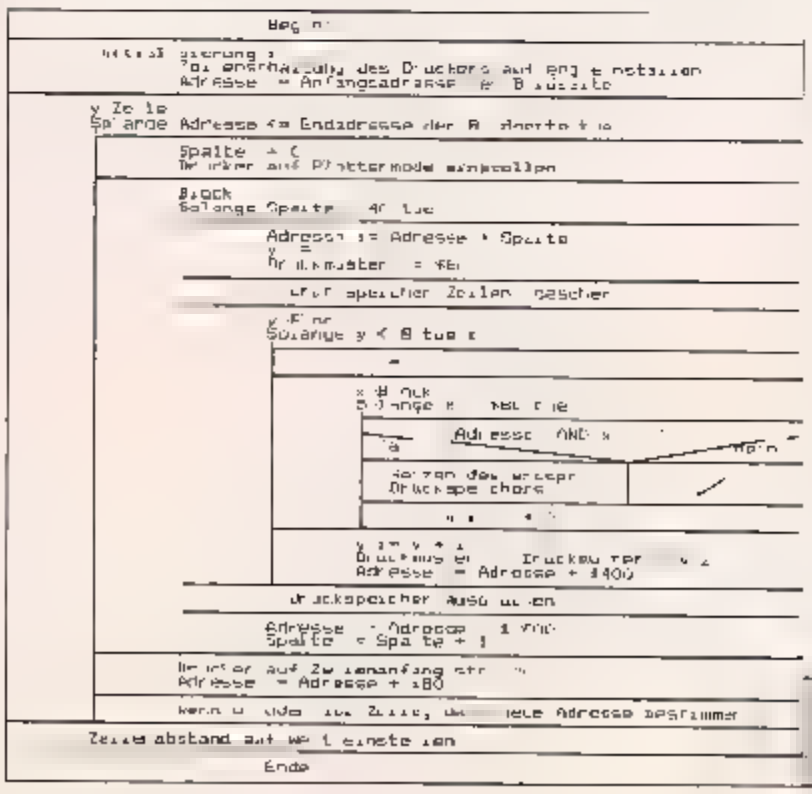


Bild 1. Den Programmablauf illustriert ein Struktogramm

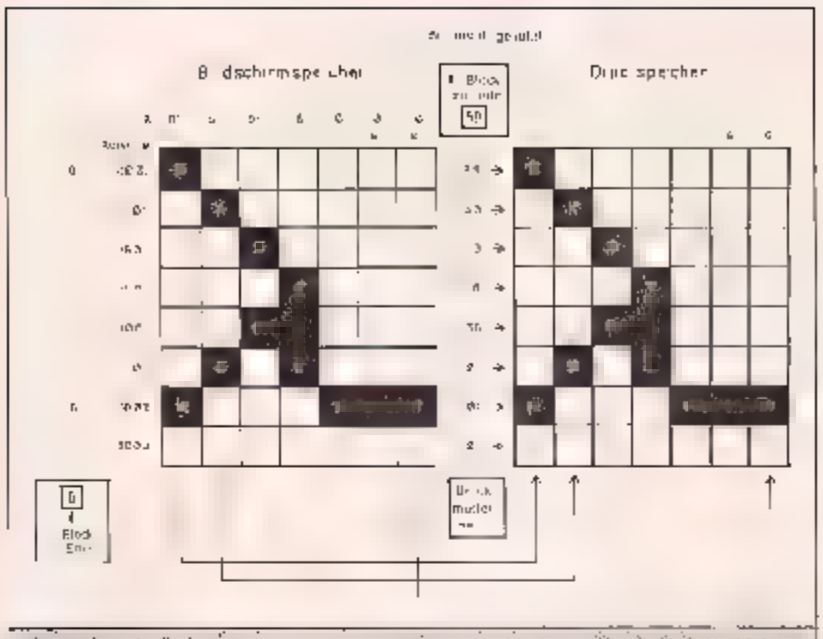


Bild 2: Der Druckspeicher wird in Blöcken zu 3 x 8 Bildpunkten angelegt

sprechend) vollständig analysiert und ausgedruckt werden.

Die neue Bildschirmadresse wird in dieser Schleife durch Addition der jeweiligen Byte-Spalte und der letzten obersten Grafikzeilenadresse berechnet. Als Druckmuster wird mit $80 begonnen (oberstes Bit des Grafikzeichens). Weiterhin werden sieben Druckspeicherzeilen gelöscht. Nach Durchlaufen der y-Block-Routine wird der Inhalt dieser sieben inzwischen gefüllten Druckspeicherzeilen an den Drucker weitergegeben.

Anschließend wird die alte oberste Bildschirmadresse wiederhergestellt und der Spaltenzähler (für die nächsten acht Bytes) um eins erhöht. Sobald der Spaltenzähler den Wert 40 annimmt, wird diese Schleife verlassen.

Wenn die zweitäußerste Schicht (y-Zeile) insgesamt 24mal durchlaufen wurde, ist die Bildschirmgrafik vollständig ausgedruckt. Zu Beginn wird die Adresse der jeweils ersten Byte-Spalte erzeugt. Dem Drucker wird mitgeteilt, daß die nächsten 280 (bei doppelter Größe 560) Zeichen als Grafikzeichen und nicht als ASCII- bzw. Steuercodes zu interpretieren sind. Wenn eine Druckzeile (acht Grafikzeilen) durch den Aufruf des Blockunterprogramms vollständig ausgedruckt wurde, wird der Drucker auf den Anfang der nächsten Druckzeile gestellt.

Die neue Bildschirmadresse wird durch Addition von $80 berechnet. Sollte dies die 8. oder 16. Druckzeile sein, so wird eine entsprechende Korrektur vorgenommen.

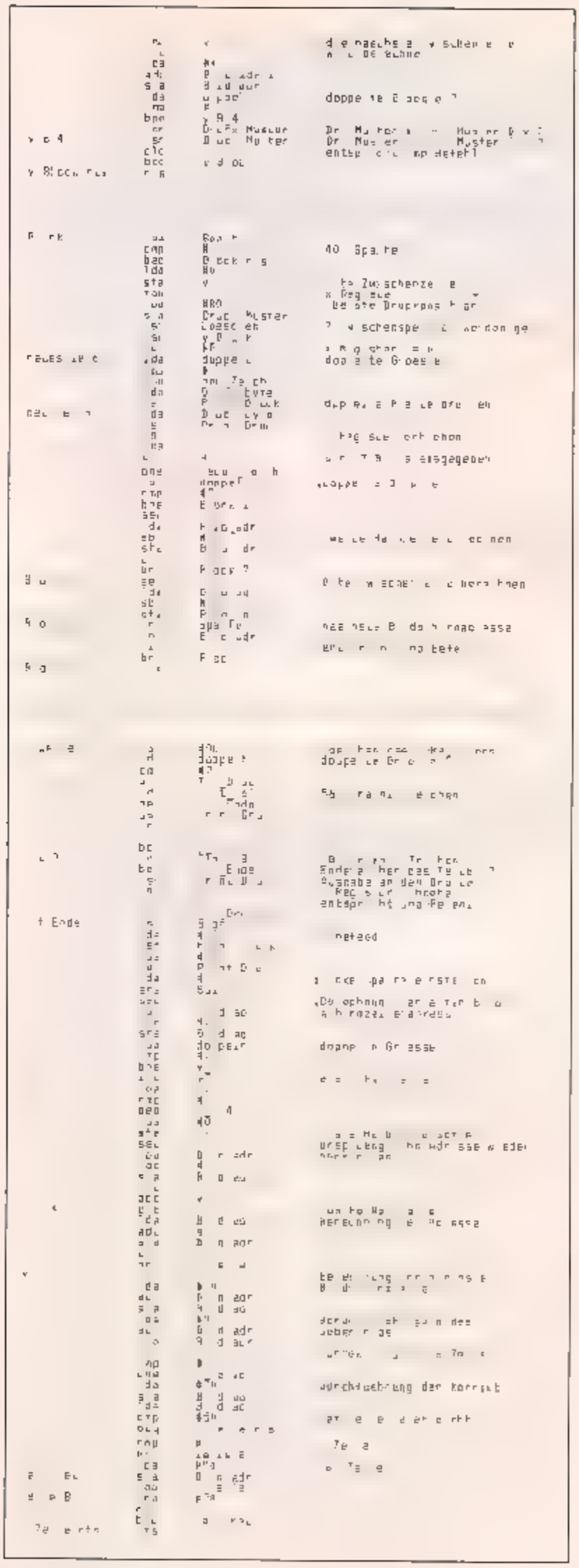
Die äußerste Schicht bildet den Rahmen für das eigentliche Grafikdruckprogramm. Dazu wird der Druckzeilenabstand so eingestellt, daß zwischen den einzelnen Druckzeilen kein Abstand entsteht (beim Epson-Drucker 8/72 Zoll). Als laufende Bildschirmadresse wird der Bildschirmanfang $2000 festgelegt. Nach dem Druck der Bildschirmseite durch die y-Zeile-Routine wird der Drucker wieder auf normalen Zeilenabstand eingestellt (7/8 bzw. 7/6 Zoll — dieser Wert muß gegebenenfalls im Quelltext geändert werden).

Beim MX80 sollte die Steuercode-Tabelle in Bild 3 folgendermaßen geändert werden: '*' gegen 'K' austauschen, byte 5 entfällt.

Zusätzlich wurde die Möglichkeit implementiert, durch Übergabe eines Integer-Parameters die Grafik in einfacher oder doppelter Größe ausdrucken zu können.

Programmlisting

Das aufrufende Pascal-Programm übergibt an eine externe PROCEDURE (zum Beispiel an ein Assemblerprogramm) durch den Stapelspeicher zunächst den (die) Parameter und anschließend die Rückkehradresse zum aufrufenden Pascal-Programm. Deshalb wird zuerst die Rückkehradresse in 'return' beziehungsweise 'return 1' gesichert. Anschließend wird das niederwertige Byte des übergebenen Parameters



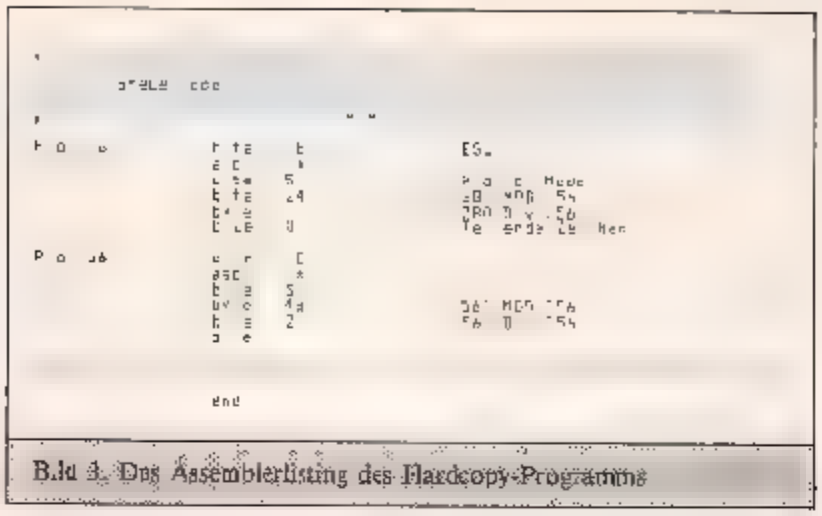


Bild 3. Das Assemblerlisting des Hardcopy-Programms

ters geholt und unter 'doppelt' abgespeichert. Dieses Byte entscheidet darüber, ob die Grafik in normaler oder doppelter Größe gedruckt wird. Bei doppelter Größe muß der Wert '2' übergeben werden. Das höherwertige Byte des Parameters wird zwar nicht verwendet, muß aber vom Stack genommen werden, um Störungen des Systems zu verhindern.

Die im Grafikdruckprogramm verwendeten Variablen sind in der Zero-page abgelegt, deren erste 35 Plätze dem Benutzer zumindest zwischenzeitlich frei zur Verfügung stehen. Im übrigen folgt das Programm dem dargestellten Struktogramm, wobei an den entsprechenden Stellen jeweils unterschieden wird, ob der Druck in normaler oder doppelter Größe erfolgen soll.

Handhabung

Die folgenden Punkte beschreiben im Telegrammstil, wie das Grafikdruckprogramm innerhalb des Apple-PASCAL eingebunden wird.

1. Eingabe des Programmlistings (siehe Bild 3)
2. Durch Assem Aufruf des Assemblers
3. Die System.Wrk-Files als Grafik D-Files speichern
4. Das Library Code-Programm aufrufen
5. New Library als File-Namen festlegen
6. Mit '*' die System Library laden
7. Mit [illegible] vollständig kopieren
8. Durch N(ew das Grafik D-File laden
9. Die Slot Nummer festlegen
10. Mit Quit das New Library-File schließen
11. Mit dem Filer die alte System Library löschen
12. New Library in System Library umbenennen

Das Grafik Druckprogramm wird innerhalb des PASCAL-Programms unmittelbar nach der Deklaration der Variablen durch

PROCEDURE Grafik_Druck (x : integer); EXTERNAL;

festgelegt und durch

Grafik_Druck (1) bzw. Grafik_Druck (2)

aufgerufen (Bild 4).

Nach dem Starten des Programms durch R(un) wird das PASCAL Programm compiliert. Das Assemblerprogramm wird anschließend vom Linker automatisch in das PASCAL Programm eingebunden. □

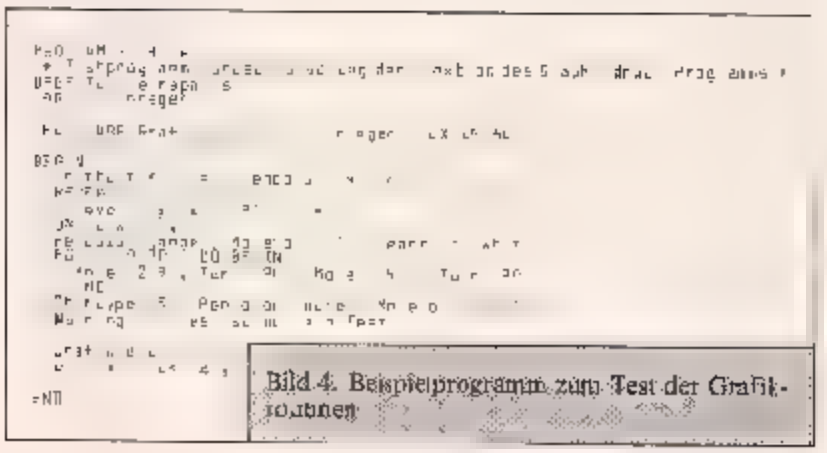
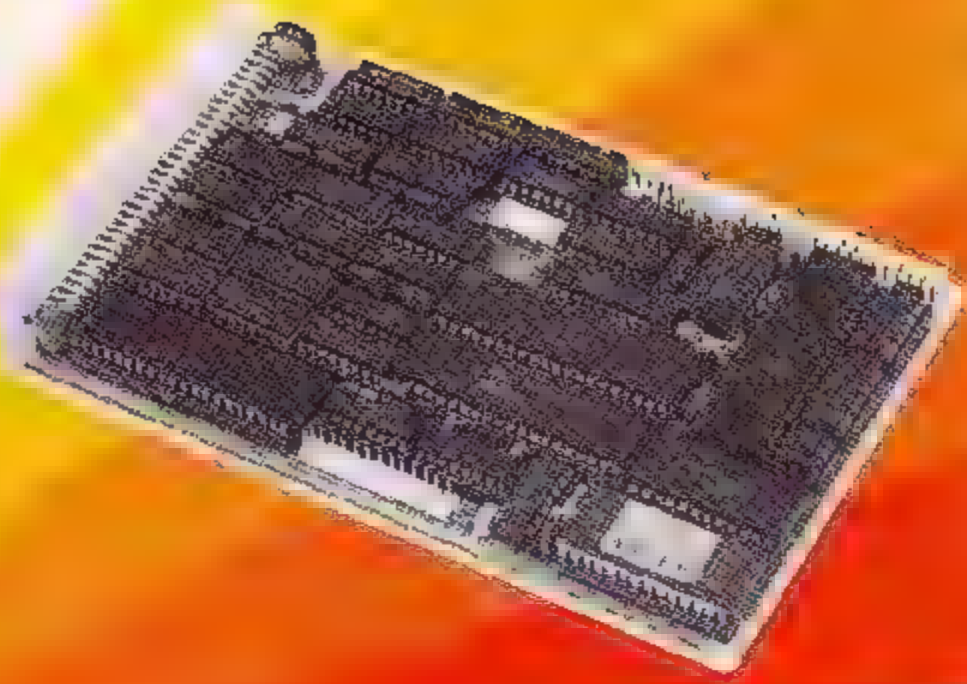


Bild 4. Beispielprogramm zum Test der Grafikroutinen

Johannes C. Lotter

Wer den Selbstbau eines Rechners in Angriff nimmt, benötigt zunächst nur ein Terminal für ASCII-Darstellung. Wenn aber später der Drang zur Grafik übermächtig wird, muß vielfach ein neues, meist ebenso teures, Terminal nur für Grafikzwecke angeschafft werden. GRIP-1 bietet Ihnen von vornherein beides: ASCII-Terminal und hochauflösende Grafik. Es stehen zwar an Stelle der Standardattribute 'Blinken' und 'halbe bzw. doppelte Helligkeit' 'nur' drei Schriftarten und Unterstreichen zur Verfügung, Wordstar-Verträglichkeit ist aber dennoch gewährleistet. Die Auflösung beträgt 768 x 280-Bildpunkte, eine Farberweiterung wird es geben. Ach ja, vielleicht sollten wir das an dieser Stelle noch erwähnen: Die Prozessor-Schnittstellen-RAM-Floppycontroller-Karte, die mit GRIP-1 das vollständige c't 80-System bildet, wird selbstverständlich folgen.



Grafik-Interface-Prozessor GRIP-1

Hochauflösende Grafik und ASCII-Darstellung für Rechner mit und ohne ECB-Bus, Teil 1: Hardware

Grafik braucht man zur anschaulichen Präsentation von Ergebnissen, die mit dem Rechner ermittelt wurden, oft aber anfangs auch nur zum Spielen. Eine brauchbare Grafik sollte aber auch Text im üblichen 80 x 24-Format darstellen können. Die in vielen Homecomputern eingebaute niedrigauflösende 'Micky-Maus-Grafik' ist damit bereits überfordert. Die hohe Auflösung des GRIP-1 ermöglicht eine ergonomisch günstige Zeichendarstellung, denn es steht eine 9 x 9-Punktmatrix zur Verfügung.

Es gibt aber auch andere Kriterien, die für die quantative Beurteilung eines Terminals eine wichtige Rolle spielen. So ist der GRIP zum Beispiel reichlich mit Schnittstellen gesegnet. Außer den üblichen Schnittstellen (serielle Schnittstelle, Tastaturanschluß) gibt es einen Drucker (Centronics) und einen Lichtgriffelanschluß. Auch Erweiterungen im Hinblick auf Telefonmodem oder Btx und nicht zuletzt eine Installierungsmöglichkeit für Super-Tape wurden im Konzept berücksichtigt. Und die Spiel-Fans wurden natürlich nicht vergessen: einen 'Lärm'-Generator hat GRIP natürlich ebenfalls.

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen, vorweg noch eine Anmerkung für die Nachbauer des c't 86:

GRIP-1 ist ein mögliches und bestens geeignetes Terminal für den c't 86, aber noch nicht das eigens für ihn entwickelte!

Abgesehen davon, daß der GRIP-Bus seinerseits 96polig ist, die b-Reihe aber völlig anders (Grafikbus) als beim c't 86 verwendet wird, ist auch das CPU-Timing des 8086 etwas kritisch. Empfehlenswert ist der Anschluß des c't 86 daher zunächst über die serielle Schnittstelle.

Leistungsmerkmale

GRIP soll den System-Prozessor vom Datentransfer entlasten. Dafür sorgt eine eigene Z 80-CPU, die die Schnittstellen bedient, den Bildschirm verwaltet und Grafikberechnungen ausführt. Im Grunde ist GRIP also ein eigenständiges Computersystem (Bild 1).

Die Karte läßt sich auf zwei verschiedene Arten vom Host-Rechner (Host, engl.: Wirt, Gastgeber, Hier: das zentrale Prozessorsystem, von dem alle Peripheriegeräte bedient werden) ansteuern (Bild 2a, b): über eine V24/RS232-Schnittstelle oder direkt über den ECB-Bus. Beim c't 80-System wird von dieser letzten Möglichkeit Gebrauch gemacht. Da die Karte 66-KByte-RAM enthält, können alle Schnittstellen gepuffert werden, das heißt, die eingehenden Daten werden vor der Verarbeitung oder Ausgabe erst einmal zwischengespeichert. Etwa die Hälfte des RAM steht als Pufferspeicher zur Verfügung, der Rest wird für Tabellen, Text und Grafik gebraucht.

GRIP 1 verfügt über eine Auflösung von 768 x 280 Bildpunkten. Die Grafik wird von der Software durch Vektor-Zeichenbefehle unterstützt und dürfte wohl auch hohen Ansprüchen genügen. Wenn nicht, läßt sich die Auflösung durch eine Softwareänderung auf 768 x 560-Bildpunkte verdoppeln, allerdings auf Kosten des Pufferspeichers. Eine Erweite-

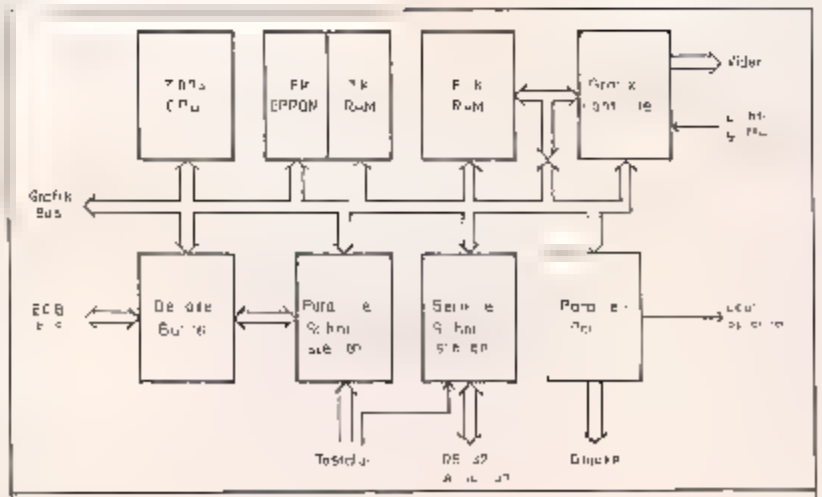


Bild 1. Blockschaltbild des GRIP 1

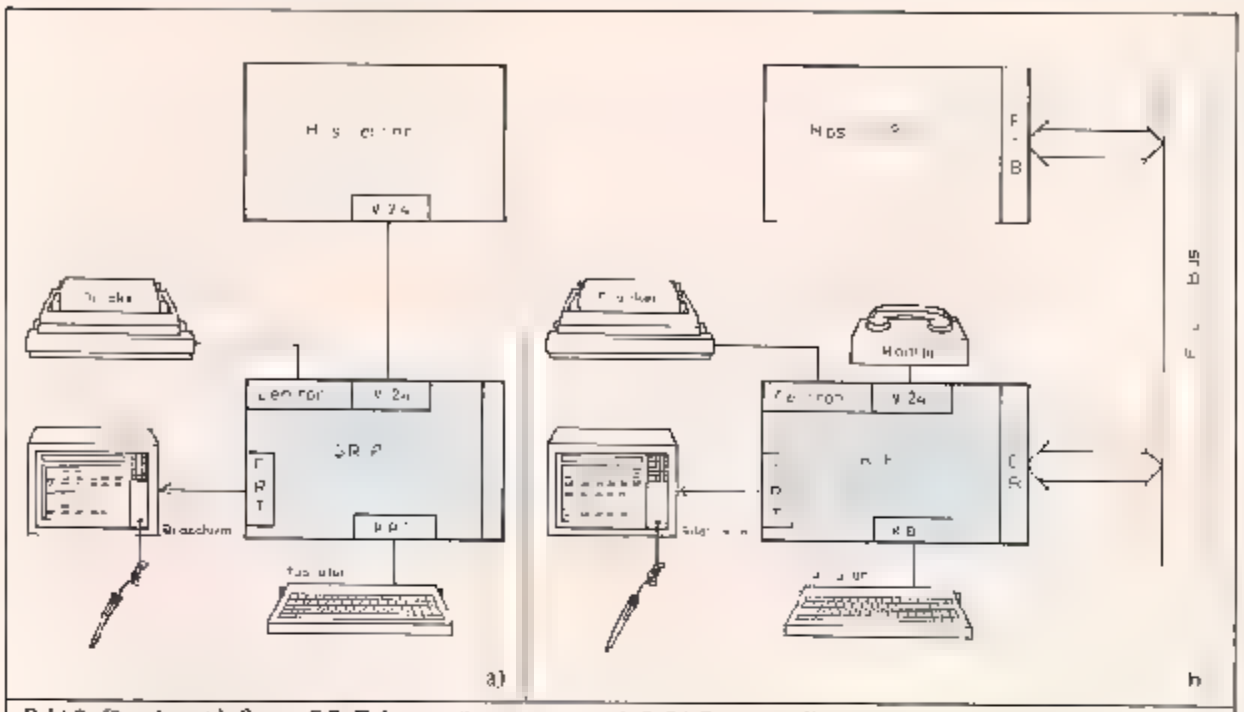


Bild 2. Der Anschluß von GRIP-1 kann über eine serielle V 24-Schnittstelle (a) oder parallel (b) über den ECB Bus erfolgen

rung auf Farbgrafik (16 aus 4096 Farben) ist bereits in Arbeit. Darüber hinaus läßt sich die Karte wie ein normales Text-Terminal einsetzen. Sie enthält im Text-Modus acht verschiedene Zeichensätze, darunter alle griechischen und sonstigen europäischen Sonderzeichen. 128 Symbole können zusätzlich vom Benutzer selbst definiert werden.

Die Zeichen lassen sich in zwei verschiedenen Größen (8 x 7 oder 6 x 5-Bildpunkte innerhalb einer 9 x 9-Matrix) auf den Bildschirm bringen. Dies ermöglicht hoch- oder tiefgestellte Indizes, Technisch/wissenschaftliche Formeln, die die meisten Videokarten und -Terminals 'nicht schaffen', sind damit also ohne weiteres darstellbar. Zum Vergleich ist in Bild 3 der kleine und große Buchstabe 'G' in beiden Zeichengrößen zu sehen. Das Textformat beträgt 30 Zeilen zu je 80 Zeichen.

Zusätzlich sind in der Software noch Sonderfunktionen vorgesehen. Eine Statuszeile mit laufender Uhr, ein Monitortestbild und anderes mehr. Im Befehlssatz sind die Steuercodes häufig benutzter Terminals enthalten. Die Text-Steuerbefehle entsprechen denen des Televideo-TV 950, die Grafikbefehle sind die gleichen wie beim Tektronix-Grafikterminal TX4010. Dies erleichtert die Softwareanpassung und wird von den meisten Textverarbeitungsprogrammen, wie zum Beispiel WORDSTAR unterstützt.

Zur Dateneingabe gibt es Anschlüsse für einen Lichtgriffel und eine parallele oder serielle ASCII-Tastatur. Über eine interne Tabelle läßt sich jede Taste mit einem beliebigen Befehl oder einer Zeichenfolge belegen, die dann auf Tastendruck zum Host-Rechner gesendet wird. Damit kein Tastendruck 'verlorengeht' kann, werden die letzten 64 Eingaben zwischengespeichert.

Für akustische Meldungen (oder um Schlachtenlärm für Computerspiele zu liefern) besitzt GRIP-1 einen NF-Ausgang, der Signale in drei Lautstärkestufen von einem programmierbaren Ton- und Melodiegenerator liefert. Dieser Ausgang wird auch für das ASCII-Glockensignal (BELL) benutzt. Die Töne klingen ganz nett, aber man darf hier natürlich keine HiFi-Qualität erwarten.

Schließlich gibt es noch ein Centronics-Druckerinterface mit einem Zeichenpuffer von 30 KByte Länge. Damit können rund 10 DIN-A4-Seiten Text auf einen Schlag an die Karte ausgegeben und dann mit größtmöglicher Geschwindigkeit gedruckt werden, während der Host-Prozessor bereits wieder für andere Aufgaben frei ist. Dieser sogenannte Spooler-Betrieb ist immer dann sinnvoll, wenn ein schnelles System Daten an ein langsames Peripheriegerät sendet, wie zum Beispiel an einen Drucker.

Schaltung

Der Übersichtlichkeit halber wurde der Schaltplan in zwei Funktionsgruppen aufgeteilt. Bild 4a zeigt den CPU-Teil der Karte, Bild 4b den Grafik-Teil mit dem 64-KByte-RAM.

Ein aus drei Invertern (Z18-A,B,C, Bild 4b) gebildeter Quarzoszillator erzeugt den zentralen 16 MHz-Systemtakt, von dem die meisten Signale auf der Karte abgeleitet sind. Die Z 80-CPU (Z1, Bild 4a) läuft mit 4-MHz-Taktfrequenz, die über den Zähler Z34 vom Systemtakt heruntergeteilt werden. Beim Einschalten erzeugt ein RC-Glied (C21) zusammen mit dem Schmitt-Trigger Z11-A einen kurzen Reset-Impuls, der die CPU und die Portbausteine initialisiert. Als zeitbestimmender Widerstand für das RC-Glied wird der Eingangswiderstand des Schmitt-Triggers ausgenutzt.

Speicher und I/O-Ports werden von den Dekoder-ICs Z12 und Z13-A ausgewählt. Die Ports belegen alle internen Adressen von 00h—7Fh. Das Betriebssystem und die verschiedenen Zeichensätze stehen in einem 6-KByte-EPROM vom Typ 2716 (Z2). Ein statisches 2-KByte-RAM (Z3) bietet Platz für Stack, Parameter und einen Teil der Zeichenpuffer. Dieses Zusatz-RAM ist notwendig, weil die CPU auf den 64-KByte-Hauptspeicher nur zu bestimmten Zeiten (Dunkelphasen) zugreifen kann. Andernfalls gibt es Bildstörungen in Form von schwarzen Streifen auf dem Schirm.

Der Demultiplexer mit Latch-Ausgängen (Z8) steuert acht Leitungen für die Kontrollflags FLASH, PAGE, VOL0-1, CC1-2, CCON und RTS. Diese Flags beeinflussen Funktionen des Grafikcontrollers und der Schnittstellen (s. u.). Jedes Flag kann von der CPU über einen von acht Ports umgeschaltet werden.

Schnittstellen

Für serielle Kommunikation, Tonerzeugung und Interrupts ist der STC (Serial Timer Interrupt)-Baustein Z9 zuständig. Dieser hochintegrierte Schaltkreis enthält eine serielle Schnittstelle, vier Zeitgeber und acht Interrupteingänge. Er unterstützt dabei die Vektor-Interrupts der Z80-CPU.

Zwei der Zeitgeber erzeugen die Baudraten für die serielle Schnittstelle, jede Rate von 50—19200 Baud ist programmierbar. Insbesondere können Eingangs- und Ausgangsdaten mit verschiedenen Geschwindigkeiten übertragen werden, was für den eventuellen Anschluß eines Bildschirmtext-Modems wichtig ist. Ein Taktsignal, das der 16fachen Baudrate entspricht, steht am Ausgang BAUD zur Verfügung. Statt dessen kann aber auch ein externer Baudratentakt über

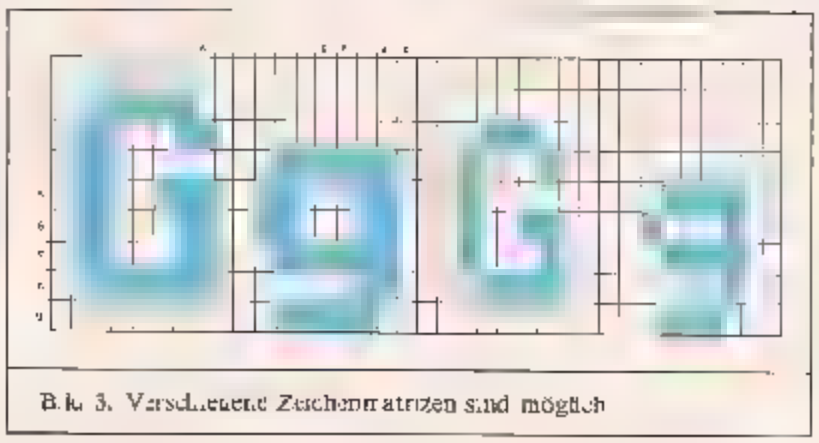


Bild 3. Verschiedene Zeichenmatrizen sind möglich

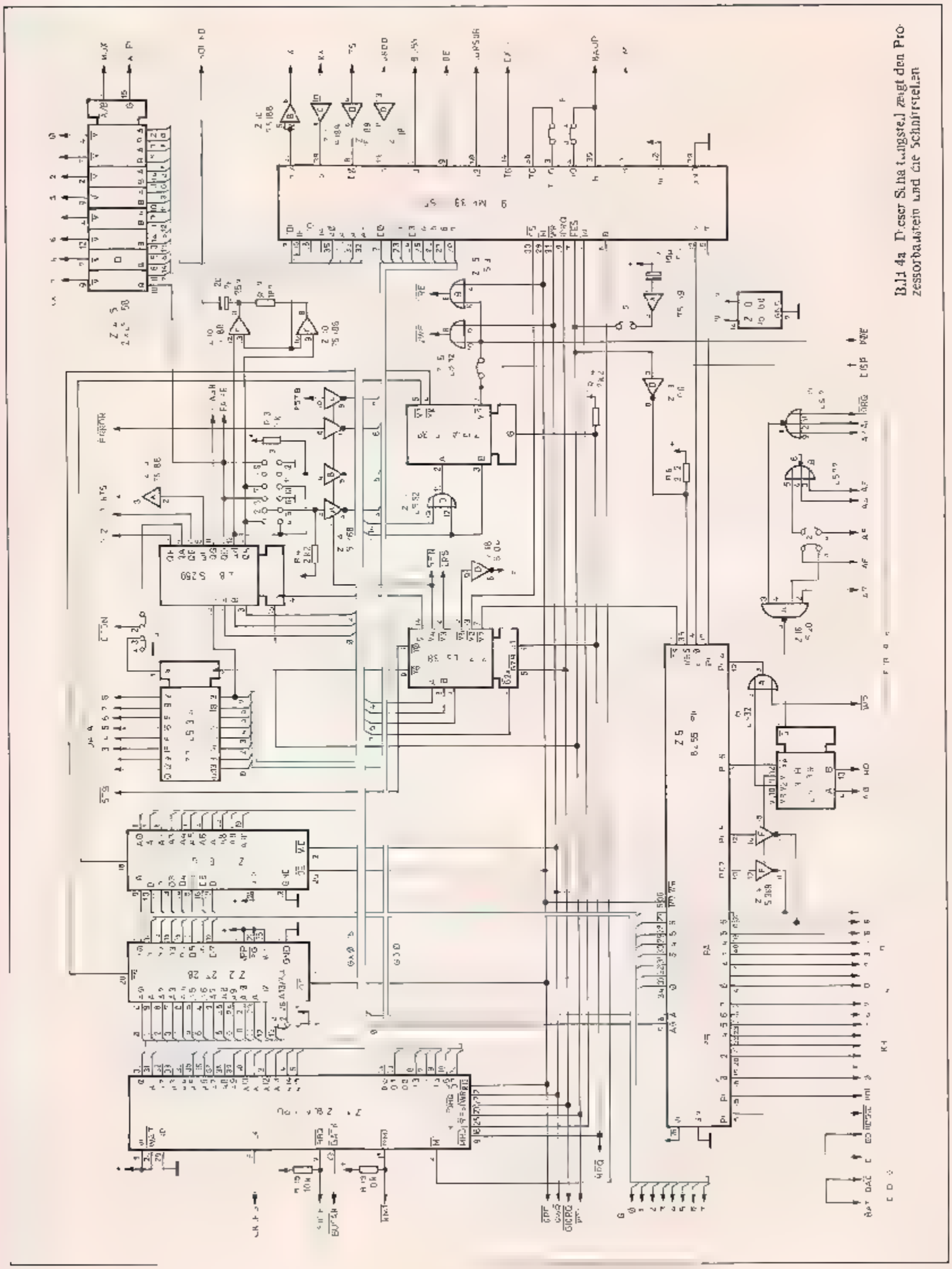


Bild 4a. Dieser Schaltungsteil zeigt den Prozessorbaustein und die Schnittstellen

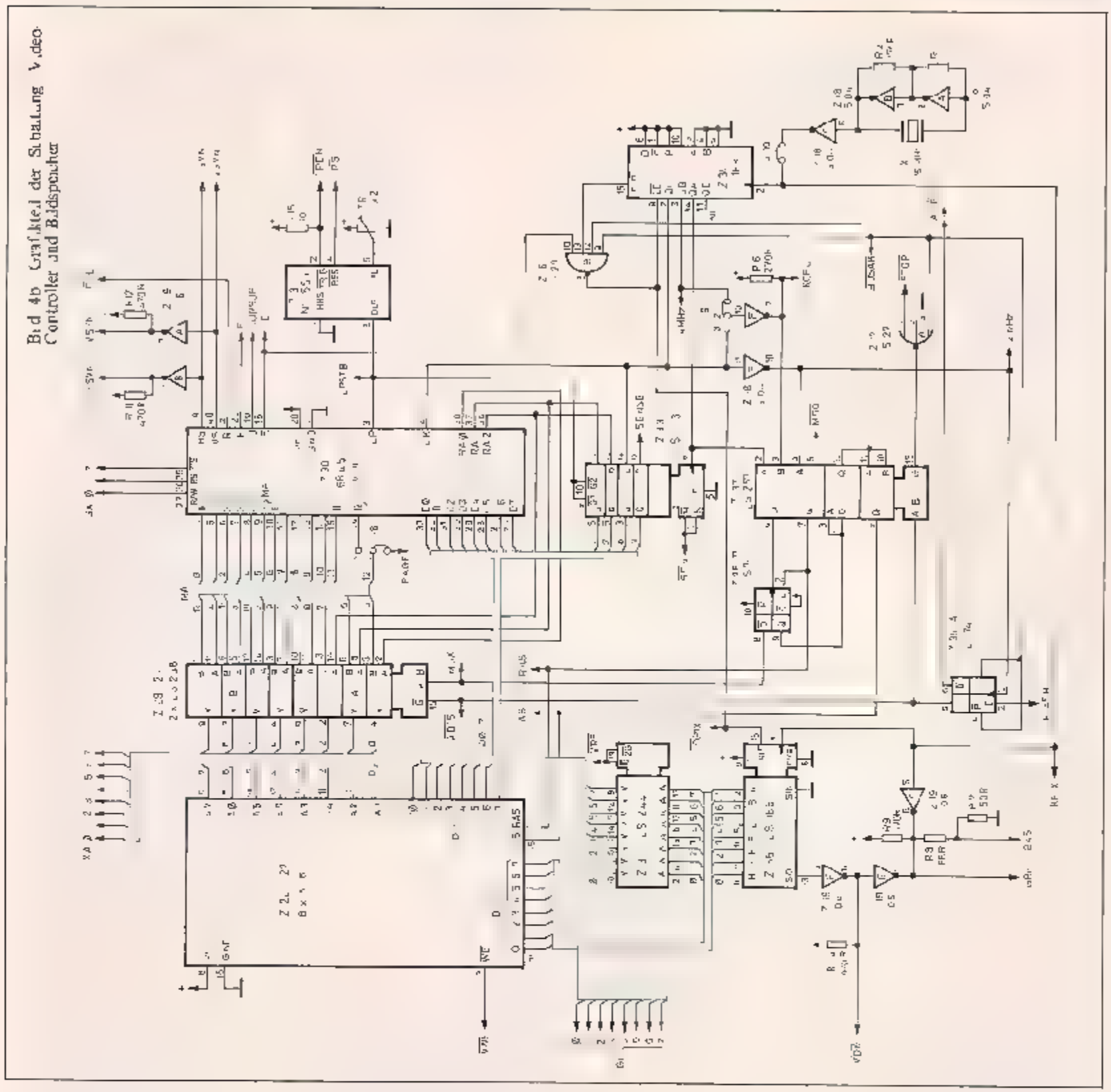


Bild 4b Grafikteil der Schaltung Video-Controller und Bildspeicher

diese Leitung eingespeist werden

Die Treiber und Empfänger bausteine der seriellen Schnittstelle (Z10, Z11) passen die Pegel an den V24/RS232 Standard an. Außer den Datenein gängen und ausgängen RX und TX verfügt die Schnittstelle über Steuerleitungen für Quittungsbetrieb (RTS und CTS). Wenn diese Steuersignale nicht benutzt werden sollen ist der CTS-Eingang mit +12 V zu verbinden

Z6, ein programmierbares Parallelinterface (PPI) vom Typ 8255 erfüllt eine doppelte Aufgabe Port A ist mit dem ECB-Bus verbunden und auf bidirektionalen Datentransfer eingestellt Seine Handshake-Leitungen sind dabei durch eine 'ausgeklügelte' Dekodierlogik (Z13-B, Z15-A, Z16, Z17-B) mit den Bussignalen verknüpft, so daß der Port wie eine normale I/O-Einheit auf zwei Adressen vom ECB-Bus aus ansprechbar ist

Kommunikation

Über Port A kann die System-CPU mit der internen CPU in Verbindung treten. Daten, die von 'außen', also vom Bus, in den Port eingeschrieben werden, lassen sich 'innen' auf dem 8255 wieder auslesen. Das Ganze funktioniert natürlich auch in umgekehrter Richtung Sobald ein eingeschriebenes Datenbyte von der jeweiligen Empfänger-CPU gelesen wurde, erfährt die Sender-CPU dies über ein Statussignal und kann jetzt das nächste Byte übermitteln

Vom Systemprozessor her sieht der Datentransfer so aus: Auf der Adresse C0h werden die Daten mit I/O-Befehlen eingeschrieben oder ausgelesen, auf C1h der Status abgefragt Ist Bit 7 des Statusbytes auf C1h auf '1' gesetzt, so steht auf C0h ein Datenbyte von GKAP zum Lesen bereit. Status-Bit 6 signalisiert mit '1', daß das nächste Datenbyte nach C0h geschrieben werden kann

Ein Programmbeispiel im Z80-Code zur Ausgabe des Buchstaben 'A' auf den Bildschirm zeigt Bild 5

Für die interne CPU erfolgt der Datentransfer auf die gleiche Weise; allerdings liegt hier der Datenport auf der I/O Adresse 70h (Port A), das Statusbyte auf 72h (Port C) Eine '1' auf

```
      LD   C,41h    ; ASCII Zeichen für 'A'
L1:   IN   A,(C1h   ; Abfragen des Statusports
      BIT  6,A      ; Fertig zum Einschreiben?
      JR   Z,L1     ; Wenn nicht, wieder abfragen
      LD   A,C      ; Auszugebendes Zeichen
      OUT  (C0h),A  ; Einschreiben in den Datenport
```

Bild 5. Beispielroutine zum Ausgeben von 'A'

Bit 7 erlaubt das Senden eine '1' auf Bit 5 das Empfangen des nächsten Bytes. Nach erfolgter Lese- oder Schreiboperation schaltet das entsprechende Statusbit wieder auf '0' um. Zur Beschleunigung des Transfers kann über die STI ein Interrupt ausgelöst werden, sobald eines dieser Bits auf '1' springt.

Peripherie

An Port B des 8255 läßt sich eine ASCII-Tastatur mit Parallelausgang anschließen. Dazu befindet sich der Port im sogenannten 'Input' Modus. Die Daten von der Tastatur werden durch einen negativen Impuls am Strobe-Eingang (KBSTB) von Port B übernommen. Sie können dann auf der Karte zwischengespeichert, eventuell durch die programmierbare interne Tabelle umgesetzt und dann über den ECB-Bus oder die serielle Schnittstelle (sehr wichtig für Systeme ohne ECB-Bus) an den Host-Rechner gesendet werden.

Als Alternative ist ein Eingang des STI für eine serielle Tastatur vorgesehen; in diesem Fall wird Port B des 8255 zum Anschluß von Joysticks oder ähnlichem frei. Da die Baudrate von seriellen Tastaturen zwar noch niedrig ist (üblicherweise 600 Bd), kann die Serien-Parallel-Wandlung von der CPU, also per Software, übernommen werden. Der dritte Timer des STI erzeugt hierfür den Baudratentakt durch periodische Interrupts.

Der Tongenerator benutzt den vierten STI-Timer, zwei Kontrollflags und die freien Ausgangstreiber (Z10-C D). Die Schaltung erzeugt Töne beliebiger Frequenz in drei Lautstärkestufen. Die Lautstärke läßt sich dabei über die oben erwähnten Flags VOL0-1 einstellen. An den SOUND-Ausgang kann ein hochohmiger Lautsprecher (>80 Ohm) oder ein NF-Verstärker angeschlossen werden. Das Signal 'kommt' mit 24-Volt Amplitude, bei Verwendung eines Verstärkers sollte deshalb zur Abschwächung ein Spannungsteiler dazwischengesetzt werden.

Das Centronics-Interface dient der Ansteuerung eines Druckers mit der üblichen parallelen Schnittstelle. Es wird von dem 8-Bit-Parallelport Z7 und einigen Steuerleitungen (STB, BUSY, INIT, ERROR) gebildet. INIT initialisiert den Drucker beim Einschalten, STB fordert ihn mit einem '0'-Impuls zur Übernahme des nach Z7 eingeschriebenen Datenbytes auf. Die BUSY-Rückmeldung ist auf den STI geführt und löst einen Interrupt aus, sobald der Drucker zum Empfang des nächsten Bytes bereit ist. ERROR meldet einen Fehler des Druckers. Für spezielle Anwendungen können die acht Datenleitungen der Schnittstelle (DATA1-8) über das Flag CC2 in den hochohmigen Zustand versetzt werden.

Zwei Ausgänge (CC1-2), ein Eingang (SENSE) und eine bidirektionale I/O-Leitung des STI (EXIN) sind noch für Zusatzfunktionen frei; sie werden vom Betriebssystem nicht benutzt. Mit einer kleinen Zusatzkarte und entsprechender Software läßt sich zum Beispiel über CC1 und SENSE ein Kassetteninterface im c't-Super-Tape-Verfahren betreiben. Die EXIN-Leitung kann, als Eingang programmiert, auf jeder Flanke des anliegenden Signals einen Vektorinterrupt erzeugen.

Video

Die zweite Funktionsgruppe der Karte (Bild 4b) enthält den 64-KByte-Hauptspeicher, der von CPU und Grafik-Controller (Z30) gemeinsam benutzt wird. Als Controller wird ein Video-Steuerbaustein (6845) verwendet, der eigentlich für textorientierte Bildschirme entworfen wurde. Er läßt sich jedoch ebensogut für Grafik-Zwecke einsetzen.

Zwar sind bereits speziell für Grafik entwickelte Vektorprozessoren erhältlich, sie brauchen aber entweder zuviel Speicher oder bieten eine zu geringe Auflösung, um auch für Text sinnvoll einsetzbar zu sein. Ihr größter Vorteil ist das schnelle Zeichnen von Linien (Vektoren) mit vorgegebenen Anfangs- und Endpunkten. Das wird hier entsprechend langsamer von der Z80-CPU übernommen. Der interne Kommando-Zwischenspeicher macht die Zeitverluste allerdings wieder wett. Die für Textverarbeitung wichtige Übertragung von Zeichen oder Symbolen hingegen erfolgt mit dem 6845 viel schneller als mit Vektorprozessoren, weil die CPU hier direkt auf den Bildschirmspeicher zugreifen kann.

Für die CPU sieht der 6845 wie ein I/O-Baustein mit 18 internen Registern aus. Mit Hilfe der Register kann unter anderem das Bildschirmformat, die Zeilenfrequenz und -anzahl und der Adreßbereich des Grafik-Speichers programmiert werden. Durch entsprechende Einstellung lassen sich Teile des Bildes dunkeltasten oder verschieben (Scrolling).

Der Hauptspeicher ist in zwei Seiten zu je 32 KByte unterteilt, die den oberen Adreßbereich der CPU (8000H—FFFFH) belegen. Die Seiten werden durch das PAGE-Flag umgeschaltet. Das FLASH-Flag entscheidet, ob die CPU oder der Grafik-Controller auf das RAM zugreifen können. Solange der Speicher der CPU zugeordnet ist, bleibt der Bildschirm dunkel.

Die fünf Multiplexer Z4, Z5, Z28, Z29 und Z37 schalten die RAM-Adressen und die Zugriffssignale zwischen CPU und Grafik-Controller um. Für das richtige Timing und das notwendige ständige Auffrischen (Refresh) der Speicherbausteine sorgen die Flipflops Z35-A und Z35-B. Das Schieberegister Z36 liest ständig die gerade angesprochenen Bildschirmadressen aus, wandelt die Daten in die serielle Form um und gibt sie über zwei Inverter an den Video-Ausgang. Das Video-Signal steht mit TTL-Pegel am Ausgang GRN zur Verfügung, mit 1 Volt Pegel am Ausgang BAS.

Die Bildpunkte (Pixels) sind in etwas eigenwilliger Weise den Bits im Speicher zugeordnet (siehe auch Bild 6). Der Bildschirm besteht aus rechteckigen Blocks von 8 x 8 Pixels. Acht aufeinanderfolgende Bytes bilden dabei von oben nach unten die Pixelzeilen des Blocks, beginnend mit Bit 0. Das ganze Bild besteht aus 3360 (96 x 35) solcher zeilenweise aufeinanderfolgenden Blocks; dies entspricht einer Auflösung von 215040 (768 x 280) Bildpunkten. Wenn die Karte im Zeilensprung-Verfahren (interlaced) betrieben wird, verdoppelt sich die Anzahl der Zeilen auf 560.

Das Zeilensprung-Verfahren wird zum Beispiel beim Fernsehen benutzt, hat aber wegen der dabei auf 25 Hz reduzierten effektiven Bildwechselfrequenz einen entscheidenden Nachteil. Das Bild flimmert. Beim Fernsehen mit seinen bewegten Bildern fällt das nicht so auf, aber für Computerterminals ist es ergonomisch ungünstig (Kopfschmerzen!). Es gibt allerdings Bildschirme mit langer Nachleuchtdauer (mit P39-Phosphorbeschichtung), die für dieses Verfahren geeignet sind. Dies wird mit dem Nachteil erkauft, daß bewegte Objekte auf dem Bildschirm 'Fahnen' hinter sich herziehen. Das Zeilensprung-Verfahren ist, obwohl mit der Karte machbar, im Betriebssystem nicht implementiert.

Für manche Anwendungen will man ein externes Videosignal, zum Beispiel von einer Kamera oder einem Videorecorder, mit der computererzeugten Grafik überlagern (Titeleinblendung). Mit einfachem Mischen ist es nicht getan. Die Zeilen- und Bildsprünge beider Signale erfolgen dann nämlich noch völlig unsynchronisiert, das Ergebnis ist 'Bildsalat'. Deshalb muß man das von GRIP erzeugte Videosignal mit der Zeilenfrequenz der Kamera synchronisieren. Zu diesem Zweck kann über die Leitung CKPIX ein externes Taktsignal eingespeist werden, wenn man die Brücke J10 vorher entfernt. Die Frequenz sollte ungefähr 16 MHz betragen und läßt sich beispielsweise mit einer PLL-Schaltung aus dem Videosignal der Kamera gewinnen.

Mit der gleichen Methode lassen sich auch mehrere GRIP-1-Karten zur Erzeugung eines gemeinsamen Videosignals kombinieren. Das ist für eine ganz spezielle Anwendung von Vorteil: Zur Erzeugung superschneller, bewegter Echtzeit-Grafiken. Jede Karte ist dabei

nur für ein einziges grafisches Objekt oder auch nur für einen Teil davon zuständig. Mit entsprechend hohem Aufwand können die Bewegungen dabei fast beliebig schnell gemacht werden, denn alle Prozessoren auf der Einzelkarten rechnen ja völlig parallel. Eine theoretische Grenze liegt nur in der Unterteilbarkeit der Grafik-Objekte.

Der 6845 besitzt einen Cursor-Ausgang, der einen Impuls erzeugt, sobald der Elektronenstrahl der Bildröhre eine durch ein internes Register bestimmte Stelle auf dem Bildschirm überstreicht. Dieses Signal wird auf einen Eingang des STI geführt, so daß bei Erreichen einer beliebigen Bildschirmposition ein Interrupt ausgelöst werden kann.

Eine weitere Besonderheit des 6845 ist der Lichtgriffel-Eingang (LP). Bei einer positiven Flanke an diesem Eingang wird die augenblickliche Bildschirmadresse in zwei internen Registern zwischengespeichert. Für Lichtgriffe besteht im allgemeinen aus einem Stift mit einem Phototransistor in der Spitze. Wird der Stift auf eine helle Stelle des Bildschirms gesetzt, so wird der Phototransistor durchgesteuert, wenn der Elektronenstrahl diese Stelle überstreicht. Der Transistor ist zwischen den $\overline{LPEN}$-Eingang und Masse zu schalten. R15 setzt die Widerstandsänderung in einen LOW-Impuls um.

Dieser Lichtgriffel-Impuls wird durch den Timer-Komparator Z31 aufbereitet und digitalisiert. Die Ansprechschwelle läßt sich dabei mit dem Trimmwiderstand TR1 einstellen. Liegt der Impuls über der Schwelle, löst er über den LP-Eingang des 6845 und über das Tristate-Latch Z33 die Speicherung der gerade angesprochenen Bildschirmadresse aus. Die Auflösung beträgt vier Bildpunkte in der horizontalen und zwei in der vertikalen Richtung. Nach dem Auslösen ist der Lichtgriffel-Detektor für weitere Impulse so lange gesperrt, bis er durch einen I/O-Befehl über das Signal LRS wieder 'scharf' gemacht wird.

An die Karte läßt sich ein monochromer Monitor anschließen, dessen Bandbreite wegen der hohen Auflösung möglichst über 20 MHz liegen sollte. Normalerweise werden die Video- und Synchronisationssignale getrennt zugeführt. Zur Ansteuerung eines Monitors mit kombiniertem Video- und Synchronisationssignal (BAS-Eingang) können die drei Ausgänge BAS, HSYN und VSYN zur Erzeugung des BAS-Signals einfach miteinander verbunden werden.

Für spätere Erweiterungen — insbesondere für die noch in der Entwicklung befindliche Farb-Zusatzkarte — gibt es einen aus 32 Leitungen bestehenden Grafikbus. Dieser Grafikbus belegt die b-Leiste des Bussteckers, so daß die Erweiterungsplatinen später wie normale Systemkarten in den ECB-Bus eingesteckt werden können. Natürlich braucht man dazu eine Busplatine, auf der auch die b-Reihen untereinander verbunden sind. Wird CRIP-1 am Bus des ec 86-Systems betrieben, so darf der Grafikbus nicht verwendet werden, denn auf der b-Leiste liegen hier ja die 8086-Signale. Wie bereits eingangs erwähnt, sollte die Kommunikation auf den Betrieb über die serielle Schnittstelle beschränkt werden.

Aufbau und Inbetriebnahme

Die Karte ist wegen der dichten Bestückung (fast tausend Lötstellen) auch für den Profi-Bastler nicht ganz leicht aufzubauen. Wenn man noch nicht viel Erfahrung hat, ist für den Aufbau und die Inbetriebnahme mindestens ein Tag an Zeitaufwand anzusetzen. Bei sorgfältigem Vorgehen spricht allerdings nichts dagegen, daß das Gerät beim Einschalten auf Anhieb funktioniert.

Die Inbetriebnahme sollte trotzdem stufenweise erfolgen, damit eventuelle Fehler frühzeitig lokalisiert werden können. Ein hochohmiger Lautsprecher, ein Multimeter und ein Oszilloskop sind dabei hilfreich; zur Not tut's statt des Oszilloskops auch ein (selbstgebastelter) Logik-Teststift, der Impulse anzeigen kann. Optimisten können natürlich auch gleich die Karte ganz bestücken, die Spannung einschalten und hoffen, daß sie von Murphy's Gesetz diesmal verschont bleiben. Für alle anderen sind im folgenden die einzelnen Stufen des Aufbaus beschrieben.

Am Anfang steht das Löten. Man sollte mit einem feinen Lötkolben (8—16 W) arbeiten und alle 30 Minuten eine kurze Pause einlegen, um sich zu entspannen und das bisherige Werk zu kontrollieren. Zuerst sind alle IC-Sockel und die Steckerleisten einzulöten, anschließend kommen die Widerstände, der Trimmer, die Kondensatoren und der Quarz an die Reihe. Pin 1 aller ICs zeigt zur VG-Leiste oder zum Tastaturstecker. Die ICs werden noch nicht in die Sockel eingesetzt.

Fast alle Fehler, deren Auswirkungen sich erst später zeigen, werden in dieser Phase gemacht. Wenn die Lötarbeit beendet ist, wird es spannend. Jetzt werden die Funktionen der Karte der Reihe nach ausgetestet.

Alle IC-Fassungen bleiben vorerst leer. Nun wird die 5-Volt-Betriebsspannung über den ECB-Bus-Stecker angelegt und die Stromaufnahme gemessen. Sie muß — nach einem kurzen Sprung zum Aufladen der Kondensatoren — exakt 0 (Null) mA betragen, sonst ist etwas faul. Kurzschlüsse und verkehrt gepolte Elektrolytkondensatoren machen sich jetzt (im allgemeinen mit Rauchsignalen) bemerkbar. Wenn alles soweit in Ordnung ist, sind sämtliche Versorgungspins der IC-Sockel anhand des Schaltplans auf korrekte Betriebsspannung zu kontrollieren. Bei den dynamischen RAMs liegen Masse und +5 Volt gegenüber den TTL-ICs genau andersherum.

Als erstes IC wird der 74S04 (Z18) in den Sockel gesteckt. Vor jedem IC-Einsetzen die Spannung ausschalten! Nach dem Wiedereinschalten muß an den Pins 4 und 6 des 74S04 ein symmetrisches 16-MHz-Signal anliegen.

Die ICs Z11 (1489) und Z34 (74LS163) werden nun bestückt. An Pin 6 des CPU-Sockels (Z1) sollte das 4-MHz-Taktsignal erkennbar sein. Pin 26 muß auf '1' liegen.

Jetzt kann der CPU-Teil in Betrieb genommen werden. Zu bestücken sind vorerst nur die CPU (Z1), das EPROM (Z2) und drei ICs zur Dekodierung, nämlich Z12, Z13 und Z15 (74LS138, 74LS139, 74LS32). Beim Einschalten muß jetzt bereits ein Programm ausgeführt werden. Solange der Video-Steuerbaustein nicht auf der Karte ist, verzweigt das Betriebssystem in eine Testroutine, bei der unter anderem zyklisch alle Ports angesprochen werden. Folglich sind auf den SELECT-Eingängen der I/O-Chips periodische LOW-Impulse von etwa 700 ns Dauer zu erwarten.

Diese Impulse sind abgreifbar an folgenden IC-Pins: Z6-6, Z7-1, Z8-14, Z9-30, Z14-1, Z33-1,2, Z30-23. Bei dem letzten IC, dem 6845, sind die Select-Impulse invertiert.

Wenn nichts zu sehen ist, sollte man zuerst versuchen, durch mehrfaches Rücksetzen der CPU (mit einem Stück Draht zwischen Pin 26 und 29) das Programm doch noch zu starten. Gelingt es, liegt der Fehler an der RESET-Leitung oder an dem Kondensator C21, andernfalls sind alle Signale am EPROM zu überprüfen. Kurzschlüsse und Unterbrechungen der Daten- und Adreßleitungen lassen sich im allgemeinen bereits an der Signalform erkennen.

Die Pegel auf den Adreßleitungen müssen sauber und ausgeprägt sein. Eine Datenleitung deren Signalform von denen der sieben anderen abweicht ist 'verdächtig'. Ohne Oszilloskop führt kein Weg daran vorbei, bei einem Fehler alle ICs wieder zu entfernen und die Leitungen mit dem Ohmmeter 'durchzuklingeln' beziehungsweise auf Kurzschlüsse, zum Beispiel durch unsauberes Löten, zu kontrollieren.

Jetzt kann ein kleiner Lautsprecher oder Kopfhörer an der SOUND-Ausgang angeschlossen werden. Nach Bestücken der ICs Z8 (74LS259), Z10 (1488) und der STI (Z9) muß nach dem Wiedereinschalten ein 1000-Hz-Pfeifton zu hören sein.

Das Schwierigste ist damit geschafft. Nun werden alle restlichen ICs bis auf Z32 (74LS244) und den VDC-Baustein Z31 eins nach dem anderen in die Fassungen gesetzt. Nach jedem Einsetzen sollte kontrolliert werden, ob der Pfeifton noch zu hören ist.

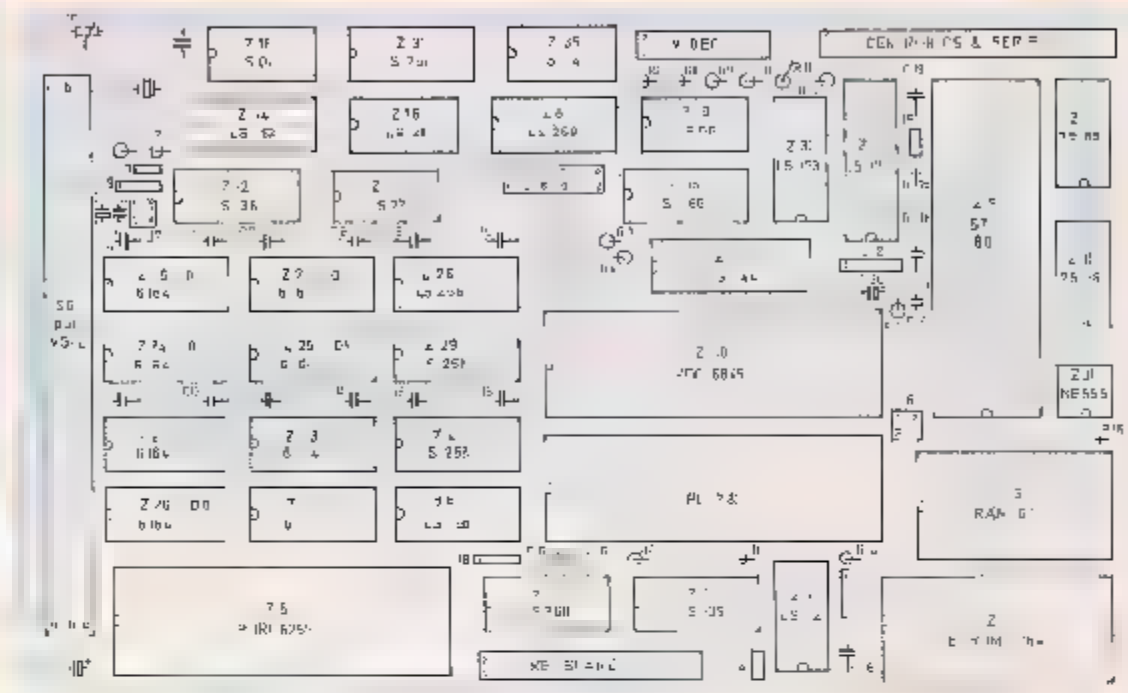
Nach Einsetzen von Z32 muß die Tonhöhe des Pfeiftons um eine Oktave abnehmen. Daran läßt sich das Funktionieren des 64-KByte-Hauptspeichers erkennen.

In dieser letzten Phase kann nach Bestücken von Z30 endlich der Video-Monitor, wie oben beschrieben, angeschlossen werden. Nach Einschalten der Karte ist vom Lautsprecher ein kurzer Piepton zu hören, auf dem Bildschirm erscheint das Textfeld, von einem hellen Rahmen umgeben. Oben sieht man die Statuszeile, die Uhr (auf sie wird im nächsten Teil genauer eingegangen) ist nicht sichtbar, solange die Zeit noch nicht eingestellt wurde.

Die Karte läßt sich nun über die serielle Schnittstelle oder den ECB-Bus ansprechen und in allen Funktionen ausprobieren. In der nächsten c't-Ausgabe wird der Befehlssatz und die Software beschrieben. Es wird auch gezeigt, wie die Funktionen zunächst Online, also ohne Verbindung zum Rechner, ausprobiert werden können. □

Literatur:

(1) ZILOG, Z80 CPU technical manual
(2) MOTOROLA, MC6845 CRTC data manual
3) MOSTEK, MK3801 STI data manual
4) INTEL, 8255 PPI Applications



Stückliste und Bestückungsplan

Widerstände

R8	68 Ohm	
R9	180 Ohm	Bestimmt mit BAS-Signalpegel
R 7	180 Ohm	
R1 R2 R6	270 Ohm	
R10—R12	4,7 kOhm	
R3—R5,	2,2 kOhm	
R14,R 6 R18		
R 3,R 5	10 kOhm	
TR	2,2 kOhm	Trimmpotis Helligkeitsregler

Kondensatoren

C4 C 9	100 nF	Keramik-Kondensator
C2 C3	4,7 µF 22 V	Tantal-Kondensator
C2	10 µF	Tantal-Kondensator
C1	47 µF 6,3 V	Tantal-Kondensator
C 20	47 µF 22 V	Tantal-Kondensator

ICs

Z1	Z8400A	Z80A-CPU (4 MHz)
Z6	8255	I/O-Port
Z9	MK 3801-4	Z80A STI
Z30	6845	CRTC
Z2	27128	16KByte-EPROM
Z3	6116	2KByte-RAM
Z21 Z27	41464	64KBit DRAM Ersatz: 41464, 4864
Z18	74S04	6xInverter
Z19	7406	6xInverter mit o K Ersatztyp: 74S05
Z16	74LS20	2xNAND, je 4 Eing.
Z1	74LS27	3xNOR je 3 Eing
Z 5	74LS32	4xOR, je 2 Eing.
Z35	74LS74	2xD-Flipflop
Z 2	74LS138	Dekoder 8 aus 3
Z 3	74LS139	2xDekoder 4 aus 2
Z34	74LS163	Zähler 4 Bit
Z36	74LS166	Schieberegister
Z33	74LS173	Latch 4 Bit
Z32	74LS244	Buffer Tristate
Z37	74LS257	MUX Tristate
Z4,Z5,Z28 Z29	74LS258	MUX Tristate, inv Ersatztyp: 74LS257
Z8	74LS259	DEMUX Latch
Z7	74LS374	Latch 8 Bit Ersatztyp: 74LS377
Z 9	1489	V24-Empfänger
Z 10	1488	V24-Treiber
Z31	555	Timer

Sonstiges

X1	16 MHz	Quarz
1x	8-pol	IC Sockel
8x	14-pol	IC Sockel
19x	16-pol	IC Sockel
2x	20-pol	IC-Sockel
1	24-pol	IC Sockel
1	28-pol	IC Sockel
4	40-pol	IC Sockel
N1	96-pol	VG Leiste
N2	16-pol	Pfostenleiste
N3	34-pol	Pfostenleiste
N4	26-pol	Pfostenleiste
Diverse Steckbrücken		
1x	GRIP 1	Platine

Der Speicherbereich ist folgendermaßen aufgeteilt

0000h—3FFFh EPROM
4000h—4800h CPU-RAM
8000h—FFFFh VIDEO-RAM

Das Video-RAM besteht aus zwei 32-kByte-Blöcken (Pages), die über die Adressen 8000h—FFFFh angesprochen und mit dem PAGE-Flag umgeschaltet werden. Auf dem Bildschirm sind (von oben nach unten) zuerst Page 0 und dann Page 1 abgebildet. Im Non-Interlaced-Modus ist allerdings nur ein Teil einer Page sichtbar.

Jeweils acht aufeinanderfolgende Bytes im Video-RAM bilden auf dem Schirm einen rechteckigen Block von 64 (8 x 8) Pixels. Die einzelnen Bytes bilden von oben nach unten die Pixelzeilen des Blocks. Ein Ausschnitt des Bildschirms, beginnend an einer Blockgrenze mit Byte N, ist dem RAM nach dem Schema aus Bild 6 zugeordnet.

Die Ports auf der Karte belegen die I/O-Adressen gemäß Tabelle 1.

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2
Byte	N	x	x	x	x	x	x	x	N+8	x	x	x	x	x	x	x	N+16	x	x	x	x	x	x	x	N+24		
	N		x	x	x		x	x	N+9	x		x	x	x	x	x	N+17	x	x	x	x	x	x	x	N+25		
	N+2	x	x	x	x	x	x	x	N+10	x	x	x	x	x	x	x	N+18	x	x	x	x	x	x	x	N+26		
	N+3	x	x	x	x	x	x	x	N+11	x	x	x	x	x	x	x	N+19	x	x	x	x	x	x	x	N+27		
	N+4	x	x	x	x	x	x	x	N+12	x	x	x	x	x	x	x	N+20	x	x	x	x	x	x	x	N+28		
	N+5	x	x	x	x	x	x	x	N+13	x	x	x	x	x	x	x	N+21	x	x	x	x	x	x	x	N+29		
	N+6	x	x	x	x	x	x	x	N+14	x	x	x	x	x	x	x	N+22	x	x	x	x	x	x	x	N+30		
	N+7	x	x	x	x	x	x	x	N+15	x	x	x	x	x	x	x	N+23	x	x	x	x	x	x	x	N+31		
	N+768	x	x	x	x	x	x	x	N+776	x	x	x	x	x	x	x	N+784	x	x	x	x	x	x	x	N+792		
	N+769	x	x	x	x	x	x	x	N+777	x	x	x	x	x	x	x	N+785	x	x	x	x	x	x	x	N+793		

Bild 6: Organisation des Bildspeichers

Port	R/W	Bit	Name	Funktion
00h		4	$\overline{STB}$	Strobe-Signal für die Centronics-Schnittstelle. Ein Ansprechen dieses Ports durch einen Schreib- oder Lesebefehl bietet einen LOW-Impuls von ca. 700 ns Dauer auf der STB-Leitung aus
10h	W	7	CC3	Ausgangs-Steuerleitung CCON, auch zum Abschalten der Centronics-Schnittstelle (s. J2)
1h	W	7	V0..0	Regelt in Kombination mit V0..1 die Lautstärke des Tongenerators nach folgender Tabelle: VOL 1—0: 00 (on), 01 (aus), 10 (leise), 11 (normal, laut)
2h	W	7	$\overline{RTS}$	Handshake-Signal zur V24-RS232-Schnittstelle 0: Bereit zum Datenempfang
3h	W	7	PAGE	Schaltet den Zugriff von CPU und VDC zwischen der unteren und oberen 32k-Page des Video-RAMs um 0: Video-RAM Page 0 selektiert 1: Video-RAM Page 1 selektiert
14h 15h	W W	7 7	CC1 CC2	Ausgangs-Steuerleitung für Zusatzfunktionen Ausgangs-Steuerleitung für Zusatzfunktionen
16h	W	7	FLASH	Regelt den Zugriff auf das Video-RAM 0: Zugriff von VDC 1: Zugriff von CPU (Bildschirm dunkel)
17h	W	7	VOL1	Tongenerator-Lautstärke (s. V0..0)
20h	R/W	0—7	DR	Zugriff auf die interaktiven STI-Register
21h	R	0	$\overline{CTS}$	Handshake-Signal von der V24-RS232-Schnittstelle 0: Senden möglich 1: Warten
	R	1	DE	Position des Elektronenstrahls 0: Strahl im Dunkelfeld am Bildschirmrand 1: Strahl im Hellfeld
	R	2	CU	Cursor-Impuls (Cursorposition einstellbar über VDC-Register 14 und 15) 0: Strahl außerhalb der Cursorposition 1: Strahl auf Cursorposition (ca. 500 ms)
	R	3	BUSY	Handshake-Signal vom Centronics-Interface 0: Senden möglich 1: Warten
	R	4	B	Interrupt von 8255-Port B (Parallel-Tastatur) 0: Kein Interrupt 1: Interrupt von Tastatur ausgelöst
	R	5	$\overline{SKB}$	Serieller Tastatureingang invertiert
	R	6	EXIN	Externer Interrupteingang für Zusatzfunktionen
	R	7	IA	Interrupt von 8255-Port A (ECB-Bus) 0: Kein Interrupt 1: Interrupt von Host-CPU ausgelöst
22h 23h	R/W R/W	0— 0-	IPRB IPRA	Interrupt-Zustandsregister B Interrupt-Zustandsregister A

Port	R/W	Bit	Name	Funktion
24h 25h	R/W R/W	0-7 0-7	ISRB ISRA	Interrupt-Serviceregister B Interrupt-Serviceregister A
26h 27h	R/W R/W	0-7 0-7	MRB MRA	Interrupt-Maskenregister B Interrupt-Maskenregister A
28h	R/W	0-7	PVR	Zeiger-Vektor-Register
29h	R/W	0—7	TABC	Betriebsmodus für Timer A und B
2Ah 2Bh	R/W R/W	0-7 0—7	TBDR TADR	Timer B Daten (Melodiegenerator-Tonhöhe) Timer A Daten
2Ch	R/W	0-7	UCR	Betriebs-Modus der RS232-Schnittstelle
2Dh 2Eh 2Fh	R/W R/W R/W	0-7 0—7 0-7	RSR TSR UDR	V24-RS232-Empfängerstatus V24-RS232-Senderstatus V24-RS232-Daten
30h			LPS	Ansprechen dieses Ports setzt das LPS-Flag zurück und macht den Lichtgriffel-Detektor wieder schaltfähig
40h	R	0—2	LPA0—2	Lichtgriffel-Adreßbits innerhalb des 8x8-Pixel-Blocks. Der Block selbst wird von VDC-Register 16 und 17 bestimmt. Jeweils 8 hintereinander Pixel aus 8 Blocks ergeben eine LPA-Adresse nach folgendem Schema: Spalte: 0 1 2 3 4 5 6 7 Zeile 0: 000 001 1 2: 010 011 3 4: 100 101 5 6: 110 111 7 LPA2 1 0
	R	3	SENSE	Eingangs-Signalleitung für Zusatzfunktionen
	R	4 5	USR 1	Statusjumperfeld. Siehe Software-Beschreibung im zweiten Teil
	R	6	ERROR	Fehlermeldung vom Centronics-Interface 0: Fehler aufgetreten 1: Alles OK
	R	7	LPS	Lichtgriffeldetektor 0: Nicht angesprochen 1: Lichtgriffel erkannt, rücksetzbar mit RS
50h	W	0-4	VAD	VDC-Register-adresse
52h 53h	W R	0—7 0-7	VDW VDR	VDC-Daten schreiben in Register VDC-Daten lesen aus Register
60h	W	0-7	DATA	Datenport der Centronics-Schnittstelle
70h 71h 72h	R/W R/W R/W	0-7 0-7 0-7	PA PB PC	8255-Port A (ECB-Bus) 8255-Port B (Parallel-Tastatur) 8255-Port C (Status für A und B)
73	W	0-7	PM	Betriebsmodus für Port A, B, C

Tabelle: Adreßbelegung der integrierten Ports

J1: EPROM-Typ

2732 (4 KByte): J1/1—2
2764 (8 KByte): J1/2—3
27128 (16 KByte): J1/2—3

J2: Datenausgänge der Centronics-Schnittstelle

Bei speziellen Anwendungen kann es sinnvoll sein, die Ausgänge DATA1—8 in den hochohmigen Zustand zu versetzen. Dafür ist J2 und das Steuerflag CC2 vorgesehen. Es lassen sich die folgenden Modi einstellen.

MODUS 1

Die Ausgänge DATA1—8 sind immer durchgeschaltet; CCON ist eine Ausgangsleitung, die von CC3 gesteuert wird. Dieser Modus ist voreingestellt.

MODUS 2

Die Ausgänge DATA1—8 werden hochohmig, sobald CC3 auf '1' gesetzt wird. CCON verhält sich wie in MODUS 1

MODUS 3
CCON ist ein Eingang, der die Ausgänge DATA1—8 abschaltet, wenn ein HIGH-Pegel angelegt wird. CC3 hat hier keine Funktion.

MODUS 1: J2/1—2, 3—4
MODUS 2: J2/2—3, 1—2
MODUS 3: J2/2—3

J3: Jumperfeld

Das Feld J3 besteht aus zwei Jumpern mit je 5 Stellungen, die von der CPU auf den Eingangsleitungen JS0 und JS1 abgefragt werden können. Näheres dazu in der Softwarebeschreibung im zweiten Teil.

(c-26) an Sol das Reset Signal ausschließlich vom Bus kommen, ist J5 zu öffnen; damit ist der interne Power on Reset abgeschaltet.

J6: V.24/RS232-Baudrate

Die Baudrate der seriellen Schnittstelle wird normalerweise intern (von den STI-Timern C und D) erzeugt und steht an der Leitung BAUD zur Verfügung. Alternativ kann die Schnittstelle auch mit externer Baudrate über diese Leitung betrieben werden. Die Konfigurationen werden mit J6 (Tabelle 2) eingestellt.

Baudrate Sender	Empfänger	BAUD-Leitung	Verbindung
Timer C/16	Timer D/16	Timer D	J6/1—2, 3—4
Timer D/16	Timer D/16	Timer D	J6/1—2, 3—4
Timer C/16	BAUD/16	Eingang	J6/1—2
BAUD/16	BAUD/16	Eingang	J6/3—4

Tabelle 2: Auswahl der Baudratenerzeugung

J4: Zusatzkarte

Bei Verwendung der Farb-Zusatzkarte ist J4 zu öffnen.

J5: Power on Reset

Normalerweise erzeugt GRIP-1 beim Einschalten selbst ein Reset Signal zur Initialisierung. Dieses Signal liegt am ECB-Bus

J7: ECB-Bus-Adresse

Durch Umstecken von J7 lassen sich die externen I/O-Adressen des Daten- und Statusports von C0h/C1h auf A0h—A1h ändern. Dies ist erforderlich, wenn C0h oder C1h auf dem System schon anderweitig belegt sind.

I/O-Adressen C0h, C1h
J7/1—3, 2—4
I/O-Adressen A0h, A1h
J7/1—2, 3—4

J8: PAGE-Flag

Normalerweise ist nur die Hälfte des Video-RAMs auf dem Bildschirm sichtbar, die durch das PAGE-Flag adressiert wurde. Wenn J8 umgesteckt wird, kann das gesamte Video-RAM angezeigt werden. Dies ist beim Zeilensprung-Verfahren (interlaced) erforderlich, da der sichtbare Teil des Speichers dann größer als 32 KByte ist. Auf die Adressierung des Speichers von der CPU her hat J8 keinen Einfluß.

Bildgröße max. 32 KByte
J8/1—2
Bildgröße max. 64 KByte
J8/2—3

J9: CPU-Taktrate

2MHz: J9/2—3
4 MHz: J9/1—2

J10: Pixel-Taktfrequenz

Zur Synchronisierung mit fremden Videosignalen kann der Bildpunkttakt extern über die Leitung CKPIX eingespeist werden. Dazu ist J10 zu öffnen. Normalerweise liegt auf CKPIX der interne 16-MHz-Systemtakt.

Auf dem Platinenlayout sind die Jumper J1—J10 durch Leiterbahnen voreingestellt. Bei einer Änderung müssen die entsprechenden Bahnen mit einem scharfen Messer durchtrennt werden.

Voreinstellung	Bedeutung
J2/2—3	27Bit oder 27/28
J3/1—3, 2—4	MODUS
J4/offen	S. Softwarebeschreibung
J5/geschlossen	Kein Fortzusatz
J6/geschlossen	interner Reset
J6/1—3, 2—4	interne Baudraten
J7/1—2, 3—4	Adressen C0h, C1h
J8/1—2	Bildgröße max. 32KByte
J9/1—2	CPU-Takt 4 MHz
J10/geschlossen	interner Bildpunkttakt

Tabelle 3: Jumper-Voreinstellungen

N1 ECB-Bus-Stecker a	b	c	Leitung	Typ	Funktion
1 +5V	+5V	+5V	+5	Ub	Betriebsspannung
2 D5	$\overline{PQ5}$	D0	+12V, -12V	Ub	V24-Spannungen
3 D6	$\overline{GHD}$	D7	5V	Ub	nicht benutzt
4 D3	$\overline{GWR}$	D2	GND	Ub	gemeinsame Masse
5 D4	GD0	A0			
6 A2	GD1	A3	D0—D7	D TS	Externer Datenbus
7 A4	XA0	A1	A0—A7		Externer Adreßbus
8 A5	XA6	xxx			
9 A6	GD2	A7	$\overline{RD}$/$\overline{WR}$	T	Externe lesen/schreiben
10 xxx	CD3	xxx	$\overline{IORD}$		Externe Ein/Ausgabe
11 xxx	XA1	E	$\overline{NMI}$		Vorrang-Interrupt
12 xxx	XA2	xxx	RDY	O O	Rdy-Rückstellung
13 +12V	$\overline{DIS}$	xxx			
14 -12V	GD4	D1	IEI/IEO	I/O	IT-Kette
15 5V	GD5		$\overline{BAI}$/$\overline{BAO}$	I/O	DMA-Kette
16 —	XA5	IEO			
17 xxx	XA7	xxx	GND—7	IO TS	Grafik-Datenbus
18 xxx	GD6	xxx	XA0—7	O TS	Grafik-Adreßbus
19	GD7	xxx			
20 xxx	$\overline{CAS}$	$\overline{NMI}$	$\overline{DISP}$	O	6000h—FFFFh Select
21 xxx	XA3	xxx	$\overline{PQE}$	O	Video-RAM Select
22	XA4	WR	$\overline{GRD}$/$\overline{GWR}$	I/O TS	Intern lesen/schreiben
23 $\overline{BAI}$	$\overline{STOP}$		$\overline{GIORD}$	O TS	Interne Ein/Ausgabe
24 xxx	$\overline{GIORD}$	$\overline{RD}$	$\overline{STOP}$		Interner DMA-Zugriff
25 $\overline{BAI}$	$\overline{RAS}$	xxx	$\overline{ADIS}$	O	VDC-Zugriff
26 xxx	$\overline{VCD}$	$\overline{PQE}$			
27 $\overline{IORD}$	VSYN	xxx	RAS, CAS	O TS	RAM-Steuersignale
28 xxx	HSYN	xxx			
29 xxx	$\overline{ADIS}$	xxx	CKPIX	I O	Bildpunkttakt
30 xxx	$\overline{LCPIX}$	xxx	$\overline{LCPIX}$	O	Ladetakt
31 xxx	CKPIX	xxx	VDC	O OD	Video-Signal
32 GND	GND	GND	VSYN, HSYN	O	Sync-Signale

xxx = reserviert für spätere Erweiterungen
— = zur freien Verwendung
■ = abweichend von KONTRON Busbelegung

Typ
→ = Eingang
O = Ausgang
ST = Schmitt-Trigger
OD = Offener Kollektor/Open Drain
TS = Tri-State
V24 = V24-Spannungspegel
IO = Eingang/Ausgang wählbar
IO = Eingang/Ausgang umschaltbar
A = Analog-Ein/Ausgang
Ub = Betriebsspannung

Tabelle 4: Bus-Belegung und Signalbezeichnungen

N2 Video-Signale				Leitung	Typ*	Funktion
01—02	GND		BAS	GND	O Ub	gemeinsame Masse
03—04	VSYN		$\overline{VSYN}$	BAS	O OD	Video-Signal
05—06	HSYN		$\overline{HSYN}$	GREEN	O OD	Video-Signal TTL
07—08	[illegible]			VSYN/HSYN	O	pos. Sync-Signale
09—10	GND		GREEN	VSYN/HSYN	O OD	neg. Sync-Signale
11—12	GND					
13—14	GND		CKPIX	CKPIX	O	Bildpunkttakt s. J10
15—16	GND		SOUND	SOUND	O A	NF-Ausgang

Für Monitore mit BAS-Eingang müssen die Leitungen BAS, $\overline{VSYN}$ und $\overline{HSYN}$ (Pins 2, 4, 6) zur Erzeugung des BAS-Signals miteinander verbunden werden.

* Siehe Tabelle 4

Tabelle 5: Bezeichnung und Lage der Video-Signale am Pfostenfeld N2

N3 Schnittstellen			Leitung	Typ*	Funktion
01—02	+5V	+5	+5V, -5V	O Ub	Versorgungsspannungen
03—04	DATA	DATA2	+12V, -12V	O Ub	für externe Geräte
05—06	DATA3	DATA4	GND	O Ub	gemeinsame Masse
07—08	DATA5	DATA6			
09—10	DATA7	DATA8	DATA1—8	IO TS	Centronics-Daten
11—12	$\overline{STB}$	BUSY	$\overline{STB}$	O	Übergabe-Impuls
13—14	[illegible]	ERHJH	BUSY	IO TS	Nicht empfangsbereit
15—16	CC1	CC2	$\overline{INIT}$	O OD	Initialisieren
17—18	GND	GND	$\overline{ERROR}$		Fehler
19—20	CCON	SOUND	CCON	I O	Steuerleitung s. u.
21—22	2 MHz	SENSE			
23—24	$\overline{LPEN}$	-5			
25—26	+12V	-12V	TX	O V24	V24-Datenausgang
27—28	SKBD	BAUD	RX	I ST	V24-Dateneingang
29—30	TX	RX	RTS	O V24	Handshake-Ausgang
31—32	RTS	CTS	CTS	I ST	Handshake-Eingang
33—34	GND	GND	BAUD	O	16facher Baudraten-Takt s. J6

N4 Schnittstellen			Leitung	Typ*	Funktion
01—02	+5V	+5V			
03—04	KBD2	KBD2	KBD1—8	IO TS	Tastatur-Daten
05—06	KBD3	KBD4	$\overline{KBSTB}$	IO TS	Übergabe-Impuls
07—08	KBD5	KBD6	KBF	IO TS	Nicht empfangsbereit
09—10	KBD7	KBD8	SKBD	ST	Serieller Tastatur-Eingang
11—12	$\overline{KBSTB}$	KBF			
13—14	EXIN	SENSE	CC1—2	O	Ausgangsleitungen
15—16	CCON	CCON	SENSE	I	Eingangsleitung
17—18	GND	GND	EXIN	IO TS	Interruptleitung
19—20	+12V	SOUND	2 MHz	O	Taktsignal
21—22	2 MHz	SENSE			
23—24	LPEN	5V	SOUND	O A	NF-Ausgang
25—26	GND	GND	$\overline{LPEN}$	A	Lichtgriffel-Impuls

* Siehe Tabelle 4

Tabelle 6: Bezeichnung und Lage der Signale an den Schnittstellen-Pfostenleisten N3 und N4

Programmierung der 6845

Johannes C. Lotter

Der auf der Grafik-Karte GRIP-1 eingesetzte Video-Controller (VDC) 6845 stellt die Verbindung zwischen Mikroprozessorsystem und Bildschirm her. Der Baustein ist weitgehend identisch mit dem Video-Controller 6545, den wir beim c't-Terminal eingesetzt haben. Die folgende Beschreibung läßt sich deshalb sinngemäß übertragen.

Aufgabe des Video-Controllers ist es, aus dem Inhalt eines RAMs, auf das auch der Prozessor zugreifen kann, ein Videosignal zu produzieren. Über seine Adreßleitungen wird das RAM ständig angesprochen, um den Inhalt auszulesen und damit entweder direkt den Bildschirm oder einen Zeichengenerator anzusteuern. GRIP 1 macht von der ersten Möglichkeit Gebrauch, während beim c't-Terminal die letztere benutzt wurde. Zusätzlich liefert der Baustein Signale zur Synchronisierung von Zeilen und Bildfrequenz, zur Dunkelschaltung und zur Cursorerzeugung. Ein Eingang ist für den Lichtgriffel vorgesehen.

Bild 1 zeigt die Anschlußbelegung des Bausteins. Die einzelnen Signale bedeuten folgendes:

GND	Masseanschluß
VCC	Versorgungsspannung (+5V)
D0—D7	Datenleitungen zur CPU (bidirektional)
[illegible]	[illegible] Eingang, aktiv-high
[illegible]	[illegible]
RS:	Register-Auswahleingang, high = Daten, low = Zeiger bis Text.
RESET	Rücksetz-Eingang, aktiv-low
MA0-13, RA0-4	Block-Adressen, Ausgänge; Byte-Adressen (innerhalb des Blocks), Ausgänge
[illegible]	[illegible]
CS	Chip-Select-Eingang, aktiv-high
DE	Display-Enable-Ausgang, aktiv-high
CURSOR	Cursor-Signalausgang, aktiv-high
VS	vertikaler Sync-Impuls, Ausgang, aktiv-high
HS	Horizontaler Sync-Impuls, Ausgang, aktiv-high

Alle Funktionen lassen sich über die 18 8-Bit-Register des 6845 (R0–R17) steuern. Sie belegen auf GRIP-1 jeweils eine I/O-Adresse zum Einschreiben

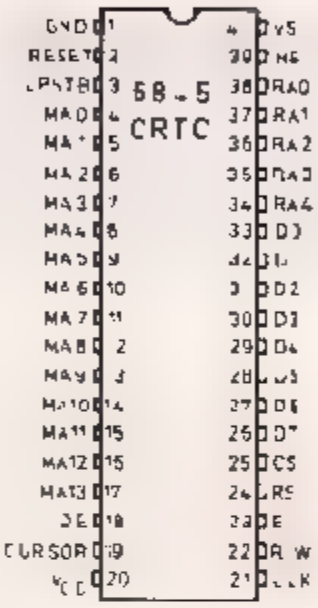


Bild 1. Pinout des 6845

(52h) und eine zum Auslesen (53h). Über ein internes 'Zeigerregister' auf 50h kann das gewünschte Register ausgewählt werden. Zuerst muß dazu die Registernummer (5 Bit) in das Zeigerregister eingeschrieben werden, dann kann man über 52h oder 53h auf das betreffende Register zugreifen.

Die Funktionen von R0—R17 sind im folgenden beschrieben, (Rx) ist dabei der in Register Rx einprogrammierte Wert. Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf eine 1 MHz-Frequenz am CLK-Eingang des 6845. Alle internen Frequenzen sind davon abgeleitet.

R0: Zeilenlänge. Die Dauer einer Zeile inklusive Rücklaufperiode beträgt (R0) + 1 Mikrosekunden. Aus der Zeilendauer ergibt sich dabei die Zeilenfrequenz (in Deutschland 50 Hz * 312,5 Zeilen = 5625 Hz).

R1: Horizontale Auflösung. Die Anzahl der sichtbaren waagerechten Bildpunkte beträgt 8*(R1). Mit einem guten Monitor läßt sich die horizontale Auflösung von GRIP 1 ohne weiteres auf 800—880 Bildpunkte steigern.

R2: Zeilenlage. (R2) bestimmt die Position des horizontalen Sync-Impulses in Mikrosekunden, bezogen auf den Zeilenbeginn. Über dieses Register kann die waagerechte Bildposition korrigiert werden.

R3: Sync-Breite. Die unteren vier Bit von (R3) bestimmen die Dauer des horizontalen Sync-Impulses in Mikrosekunden. Bei einer eingeschriebenen '0' wird das horizontale Sync-Signal ganz unterdrückt. Die Dauer des vertikalen Sync's ist fest auf 16*((R0) + 1) Mikrosekunden eingestellt.

Die Summe der Registerinhalte (R1) + (R2) + (R3) muß immer kleiner sein als (R0), sonst gibt es Chaos auf dem Bildschirm.

R4, R5 und R9: Zeilenzahl. Die Gesamtzahl der Zeilen auf dem Bildschirm ergibt sich aus ((R4) + 1)* (R9) + 1) + (R5). In R4 sind dabei die unteren sieben Bit, in R5 und R9 die unteren fünf Bit signifikant. (R9) + 1 bestimmt dabei die Länge eines 'Blocks', d.h. die Anzahl der aufeinanderfolgenden Bytes im Video-RAM, die auf dem Bildschirm untereinander dargestellt werden. Über R4 und R5 wird mit der Zeilenzahl auch gleichzeitig die Bildwiederholrate eingestellt: 50 Hz entsprechend 312 Zeilen, 60 Hz 262 Zeilen pro Halbbild. Mit R5 erfolgt der 'Feinabgleich' der Wiederholrate auf die Netzfrequenz, der wegen der sonst auftretenden Interferenzerscheinungen ('Bauchtänze') für ein ruhig stehendes Bild erforderlich ist.

R6: Vertikale Auflösung. (R6)*((R9) + 1) bestimmt die Anzahl der sichtbaren senkrechten Bildpunkte. (R6) muß kleiner als (R4) gewählt werden.

R7: Bildlage. Die unteren 7 Bit von (R7) legen die Position des vertikalen Sync-Impulses in Einheiten von ((R0) + 1)* ((R9) + 1) Mikrosekunden fest. Mit diesem Register läßt sich das Bild senkrecht verschieben. Ein höherer Wert schiebt es nach oben, ein niedrigerer nach unten. (R7) darf nicht größer als (R4) sein.

R8: Zeilensprung. Es gibt drei Moden, die mit den beiden unteren Bits von (R8) eingestellt werden können.

'00b' oder '10b' schalten den Zeilensprung ab; dies ist der Normalmodus.

'01b' erzeugt einen Pseudo-Zeilensprung, bei dem beide Halbbilder identisch sind. Dieser Modus funktioniert nur, wenn in R0 ein ungerader Wert steht.

Mit '11b' wird der echte Zeilensprung-Modus eingeschaltet, dabei ist die Auflösung in vertikaler Richtung verdoppelt. Weil dabei die effektive Bildwechselfrequenz auf die Hälfte reduziert wird, flimmert das Bild mit 25 Hz, so daß die Verwendung eines nachleuchtenden Monitors erforderlich ist. Der Zeilensprung-Modus erfordert einen ungeraden Wert für (R0) und (R9), einen geraden Wert für (R6). Außerdem müssen die untersten Bits (Bit 0) von R10 und R11 übereinstimmen.

R10, R11: Cursor-Steuerung. Ein Cursor-Signal wird auf einer Anzahl aufeinanderfolgender Zeilen eines Byte-Blocks der mit R9 definierten Länge erzeugt. Bit 0—4 von (R10) und (R11) bestimmen dabei die Anfangs- und die Endzeile innerhalb des Blocks. Über Bit 5 und 6 von (R10) läßt sich der Cursor-Modus einstellen: '00b' schaltet den Cursor ein, '01b' unterdrückt ihn, '10b' und '11b' lassen ihn mit unterschiedlicher Geschwindigkeit blinken.

R14, R15: Cursor-Position. Die Nummer des Cursor-Blocks ergibt sich aus (R15) + 256*(R14). Multipliziert mit der Blocklänge (R9)+1 erhält man die Adresse des vierten Bytes von diesem Block.

R12, R13: RAM-Startadresse. Der Block ganz oben links auf dem Bildschirm hat die Nummer (R13) + 256*(R12). Durch Ändern der Startadresse kann das Bild im Speicher verschoben (gescrollt) werden.

R16, R17: Lichtgriffel-Adresse. Der Lichtgriffel wurde zuletzt auf der Bildschirmposition mit der Blocknummer (R17) + 256* (R16) durch eine High-Flanke am LPSTB-Eingang ausgelöst.

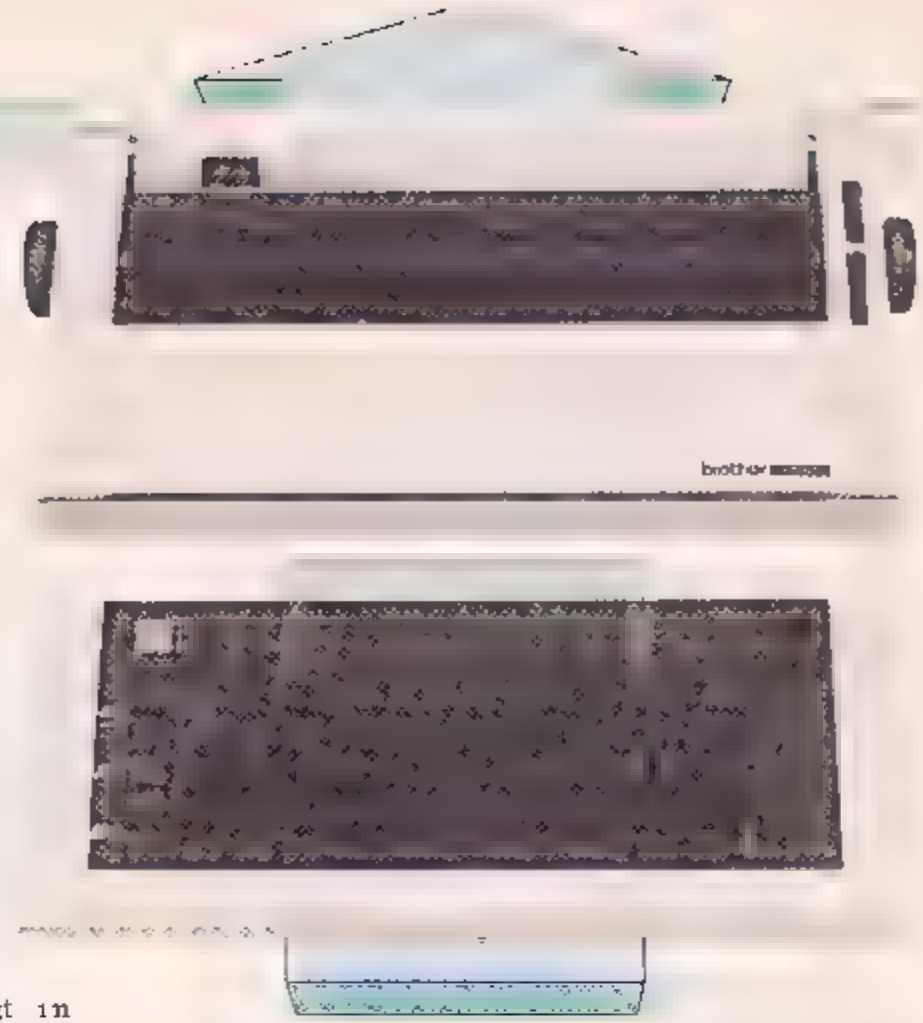
In alle Register, bis auf R16 und R17, lassen sich Daten einschreiben, gelesen werden kann jedoch nur aus den Registern R12—R17.

Lit.: Motorola 6845 CRTC Data Manual
Motorola GmbH
Arabella-Str. 7
8000 München 81

Starke Typen

Brother CE50 und CE60 als Tastatur und/oder Drucker

Johannes Assenbaum



Die Brother-Typenradschreibmaschinen CE50 und CE60 sind pfiffige Geräte, die sich ohne großen Aufwand nicht nur als preiswerter Typenraddrucker, sondern auch als eigenständige Tastatur betreiben lassen. Die eingebaute Serienschnittstelle wird vom Betriebsprogramm der Schreibmaschine voll bedient. Für den Datenverkehr mit einem externen Rechner werden nur jeweils drei Ein- und Ausgänge benötigt. Die umständliche Nachbildung der Tastaturbetätigung oder -abfrage durch den Rechner, wie sie bisher bei Typenradmaschinen dieser Preisklasse notwendig war, entfällt völlig.

Die augenfälligen äußeren Unterschiede zwischen der CE50 und der CE60 sind die Farbe des Gehäuses und die mechanische Ausstattung (Papierstütze etc.), sowie die fünf zusätzlichen Funktionstasten der CE60. Nicht so augenfällig ist die 2polige Buchse, die bei der CE60 im Netzkabelkasten versteckt ist, und die den Anschluß der Brother Interface Box IF50 erlaubt. Zu dieser Buchse führt eine kleine Treiberschaltung, die für ordentlich 'Power' am Verbindungskabel sorgt und die Schreibmaschinenelektronik von der externen Elektronik entkoppelt. In unserem Konzept ermöglicht die Treiberschaltung außerdem den Betrieb von Rechner und Schreibmaschine separat, ohne das jeweils andere Gerät einschalten zu müssen.

Buchse und Treiberschaltung sind bei der CE50 nicht eingebaut, können aber nachgerüstet werden. Das geschieht üblicherweise in einer Fachwerkstatt gegen gutes Geld.

Sie können den Einbau auch selbst vornehmen, wir müssen allerdings warnen. Dies stellt einen Eingriff in die Maschine dar, der Ihre Garantieansprüche erlöschen läßt.

Wenn Sie das Risiko eingehen wollen — das gilt auch für die CE60-Besitzer, die keinen passenden Stecker für die von Brother verwendete Buchse (Bild 1) bekommen können und eine andere Buchse einsetzen wollen —, achten Sie bitte auf folgende Gefahrenquellen.

Der Druckkopf liegt im 'Einzugsbereich' Ihres Werkzeugs, wenn Sie das Gehäuse öffnen. Der Druckkopf und seine Führung sind Präzisionsteile.

Die Treiberschaltung hängt unmittelbar am Haupt-Rechner-IC der CE. Dieses IC (μPD 7801) ist fest eingelöteter.

Eine Reparatur bzw. der Austausch dieser Teile kostet mit Sicherheit mehr, als Sie durch den Einbau in Eigenregie sparen.

Demontage

Um das Gehäuse zu öffnen, brauchen Sie einen 2mm Inbusschlüssel und einen großen Schraubenzieher. Die Farbbandkassette und das Typenrad sollten Sie herausnehmen, der Druckkopf muß nach beiden Seiten ausreichend Sicherheitsabstand haben.

Lösen Sie die beiden Inbusschrauben der Gummiwalze und ziehen Sie die Handräder mit den Achsen heraus (Vorsicht mit dem Sicherungsring am linken Rad!), dann läßt sich die Walze herausnehmen. As nächstes müssen Sie die vier großen Schrauben an den Ecken des Druckwerkschachtes herausdrehen. Das sind überhaupt die größten in der ganzen CE. Wenn Sie jetzt den Schnappverschluß vorn im Gehäuse überlisten, können Sie das Oberteil vorsichtig nach hinten wegklappen. Das geht ein bißchen schwer, aber bitte keine Gewalt! Als letztes ist der Netzanschluß abzuziehen, dann können Sie endlich das Gehäuseoberteil beiseite legen.

Um die Treiberschaltung an die CE-Steuerung anzuschließen, müssen Sie noch die Tastatur abschrauben (nur 2 Schrauben).

Der beste Platz für die Treiberschaltung ist die Ecke hinten rechts neben dem Netzteil (von der Tastatur her gesehen). Auf einer kleinen Lochrasterplatte, die am Kühlblech für die Spannungsregler festgeschraubt wird, ist Platz genug (Foto).

Zwei Treiberschaltungen stehen zur Auswahl. Die von Brother verwendete (Bild 2) hat den Nachteil, daß der 7407 nicht zu den 'leicht bekömmlichen' ICs gehört. Die andere Schaltung (Bild 3) ist zwar etwas aufwendiger, aber die 4049 gibt es wenigstens noch zu vernünftigen Preisen. Da es unter den gängigen CMOS-ICs eider keine open-drain-Typen gibt, mußten zwei ICs verwendet werden, um das Verhalten der Brother Schaltung zu simulieren.

Zwischen beiden Schaltungen gibt es allerdings einen wesentlichen Unterschied. Während die Brother Schaltung nur eine 5V-Versorgung benötigt, die von der Schreibmaschine geliefert wird, benötigt die Schaltung mit den beiden 4049 zusätzlich 5V vom angeschlossenen Rechner. Andernfalls kann IC2 beim Einschalten des Rechners zerstört werden!

Die Treiberschaltung wird über ein 7adriges (Flachband-) Kabel mit der Schreibmaschinensteuerung verbunden. Das ist die Platine unter der Tastatur. Zuständig ist der Stecker P8 neben dem Hauptrechner-IC μPD 7801. Pin 1 ist durch den Platinendruck '1' gekennzeichnet. Die Pins 8 und 9 wer

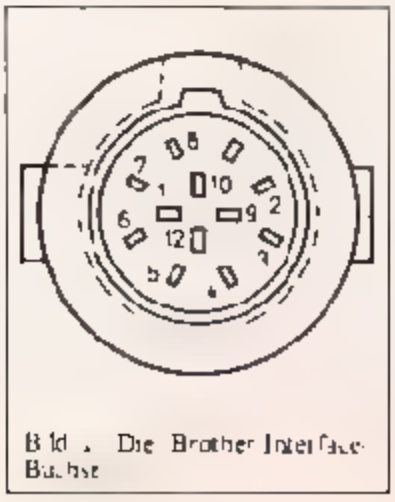


Bild 1. Die Brother Interface-Buchse

den nicht benötigt, sie führen die 30 Volt-Versorgung für das Brother Interface.

Wenn Sie die Verbindung nicht löten wollen, können Sie hier die für Ihren eigentlichen Verwendungszweck weniger empfehlenswerten gestanzten Fast-lose-IC-Fassungen verwenden. Der Plastikrahmen von P8 verstärkt den Kontaktdruck.

Noch einmal Achtung! Welche Anschlußart Sie auch wählen, achten Sie unbedingt darauf, daß Sie keine Verbindung zu Pin 8 einbauen. Pin 8 liegt an 30 Volt!

Für die Verbindung nach außen empfehlen wir eine 9polige-D-Buchse (Cannon), das Loch im Kabelkasten bietet dafür genügend Platz.

Es wird ernst ...

Nach einer letzten Untersuchung auf Kurzschlüsse können Sie jetzt die externen 5V anlegen, soweit nötig und die Schreibmaschine einschalten. Der Rechner ist vorerst noch nicht angeschlossen. Die Interface-Signale müssen folgende Pegel aufweisen:

KBACK (Pin 7)	= log. 0
KBRQ (Pin 9)	= log. 0
SO (Pin 4)	Zufallswert
Ready (Pin 8)	= log. 1
$\overline{SCK}$ (Pin 5)	= log. 1
SI (Pin 3)	= log. 1

Die Schreibmaschine muß dabei auf jeden Tasterdruck ganz normal reagieren. Wenn Sie jetzt SI mit einer Drahtbrücke auf Masse legen (log. 0) und mit einer zweiten Drahtbrücke ein paarmal (eigentlich 8mal, wegen Prellen meist weniger) log. 0 auf SCK geben, muß Ihre CE ein Leerzeichen machen. Danach muß KBACK log. 1 sein. Die weiteren Tests machen Sie am besten mit dem Rechner.

Beim Einschalten der CE muß der SCK-Ausgang auf log. 1 liegen, sonst verzählt sich die CE bei der seriellen Datenübernahme und gibt falsche Zeichen aus. Eine Synchronisationsroutine löst dieses Problem. Wenn Sie Ihre Schreibmaschine erst einschalten, wenn der SCK-Port auf log. 1 liegt, können Sie die CE auch ohne besondere Synchronisierung nutzen.

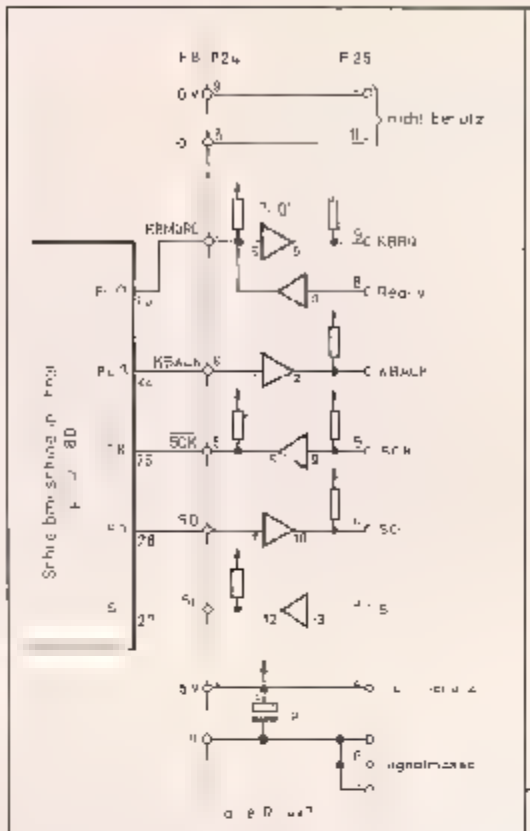


Bild 2. Die Treiberschaltung nach Brother

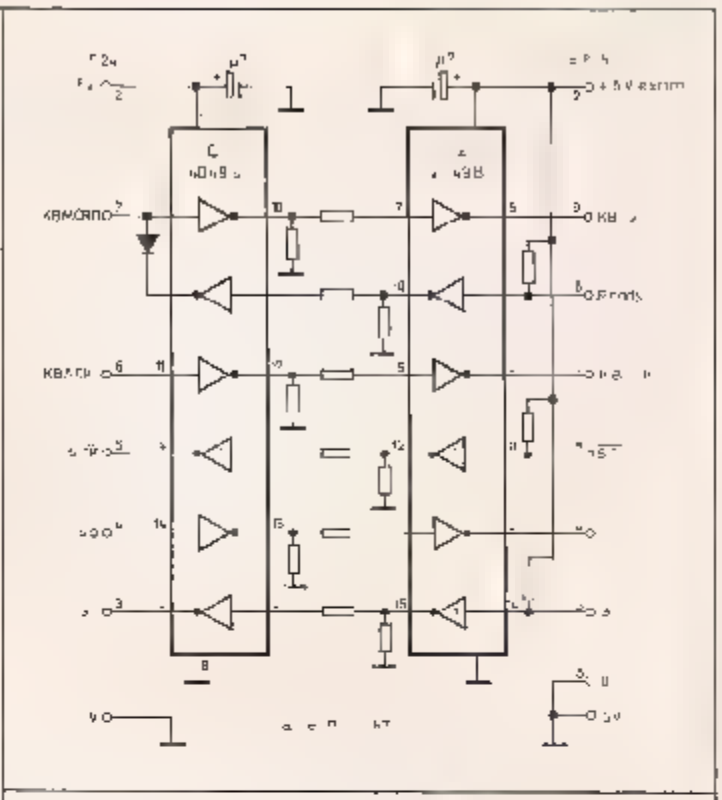


Bild 3. ... und die 'leicht bekömmliche' Alternative. Die Diode sollte eine Durchlaßspannung unter 0,6 V bei 0,5 mA aufweisen, damit am Eingang P00 (μPD 7801) ausreichend Störabstand bleibt (ausmessen!).

Die Bedeutung der Interface-Signale im einzelnen:

— KBRQ — meldet dem Rechner, daß die CE ein Zeichen ausgeben will (log. 1). Die nächsten 8 Taktimpulse schieben das Zeichen über SO heraus. KBRQ wird nur log. 1, wenn Ready gesetzt ist.

— Ready — meldet der Schreibmaschine, daß der Rechner zum Lesen bereit ist (log. 1). Steht in der CE ein Zeichen zur Ausgabe an, wird sie durch Ready = log. 0 vollständig blockiert.

— KBACK — meldet dem Rechner, daß die CE ein Zeichen empfangen kann (log. 1). Nach 8 Taktimpulsen geht KBACK für ca. 35μs auf log. 0. Ist der Druckpuffer der CE voll, bleibt KBACK auf 0, bis wieder mindestens eine Pufferstelle frei ist. Die steigende Flanke kann also für eine interruptgesteuerte Druckausgabe benutzt werden. KBACK ist weiterhin log. 0 (Dauersignal), wenn die Schreibmaschine eingeschaltet wird oder gerade ein Zeichen ausgegeben hat. In dem Fall sollte als nächstes ein Steuerbefehl oder ein NOP gesendet werden, ohne KBACK abzufragen.

— $\overline{SCK}$ — ist der Takteingang für die Serienschnittstelle des μPD 7801. Die maximale Taktfrequenz beträgt 1 MHz, die minimale Pulsbreite für log. 1 und 0 jeweils 350ns. Das Tastverhältnis ist belanglos. Im Ruhezustand muß $\overline{SCK}$ auf log. 1 liegen, da der 7801 für die internen Steuersignale (z. B. KBACK) die steigende Flanke benötigt.

— SO — ist der Serienausgang der CE. Mit der fallenden Flanke von $\overline{SCK}$ schiebt der 7801 das jeweils höchstwertige Bit heraus. Der Rechner sollte SO jeweils mit der steigenden Flanke von $\overline{SCK}$ lesen, dann ist SO stabil.

— SI — ist der Serieneingang der CE. Das hier anliegende Bit wird mit der steigenden Flanke von $\overline{SCK}$ übernommen. Da SI jeweils eine gewisse Zeit vor und nach der steigenden Taktflanke stabil sein muß, sollte der Rechner SI mit der fallenden Taktflanke setzen. Das bei einer Ausgabe der CE an SI übergebene Zeichen wird nicht ausgewertet. Die Übergabe erfolgt mit dem höchstwertigen Bit zuerst.

Die von Brother noch herausgeführten Spannungen (5 V und 30 V) sind für die Versorgung der IF 50-Interfacebox gedacht. In unserem Konzept werden sie nicht benutzt. Über die Belastbarkeit können wir keine Angaben machen.

Assembler-Freaks können das Beispielprogramm ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen.

Befehle

Der Befehlssatz ist für die CE 50 und die CE 60 gleich, CE 50-Besitzer können also über den Rechner auch die zusätzlichen Funktionen der CE 60 nutzen, z. B. das automatische Unterstreichen. Die druckbaren Zeichen haben Werte zwischen 20H und 7FH, unter 20H liegen die Druckersteuerzeichen (CR, LF, BS usw. incl. Space), über 80H die Steuerbefehle für die CE.

Von den ausgedruckten Zeichen stimmen die alphanumerischen Zeichen bis auf die üblichen 'Sorgenkinder' y, z, ä, ö, ü und ß mit der ASCII-Kodierung überein. Die Sonderzeichen dagegen scheinen wahllos in der Gegend verteilt zu sein.

Aber das scheint nur so. Denn in Wahrheit entspricht nur die Anordnung der Tastenkappen der DIN 2137. Von den Tastencodes her betrachtet haben Sie eine echte QWERTY-Tastatur vor sich, schön amerikanisch mit vertauschten y und z, ohne ä, ö, ü und ß usw.

Damit aber auch das Zeichen gedruckt wird, das auf der Tastenkappe steht — wer kauft schon eine Schreibmaschine, wo nicht das 'drin ist, was

draufsteht –, werden die Codes an die vorhandene Anordnung der Tastenkappen und der Zeichen auf dem Typenrad angepaßt. Dafür gibt es ein paar Lötbrücken und den Tastaturwahlschalter, wo die CE nachsieht, was für eine Tastatur sie hat, beziehungsweise welches Typenrad eingesetzt ist. Die Brother Bezeichnung 'Tastaturwahlschalter' ist allerdings unzutreffend, denn die Anpassung erfolgt nicht schon bei der Kodierung der Tasten, sondern erst unmittelbar vor dem Drucken. Die Tastatur liefert bei jeder Schalterstellung dieselben (QWERTY)-Codes.

Die CE behandelt nun die Rechnerzeichen wie Zeichen von der Tastatur. Also muß der Rechner die ASCII-Zeichen der Tastaturkodierung anpassen. In Prinzip ja, aber ... die Entwickler bei Brother haben eine Funktion eingebaut, durch die die Umkodierung durch den Rechner fast überflüssig wird.

Die Steuersequenz 'FC 00(hex)' schaltet die interne Umkodierung ab. Nach dieser Sequenz druckt die CE für die Codes 21H ... 7EH mit nur noch drei Ausnahmen ganz brav die zugehörigen ASCII-Zeichen, na bitte. Die Ausnahmen sind die spitzen Klammern (3CH, 3EH) und das 'Dach' (5EH). An deren Stelle druckt die CE (in gleicher Reihenfolge) Komma, Punkt und das Grad Zeichen. Die ASCII-Zeichen SPACE (20H) und DELETE (7FH) sind zusätzliche Druckzeichen.

Die Änderung betrifft nicht die Drucksteuerzeichen (00 ... 1FH), die muß der Rechner immer noch vorher umkodieren. Dafür brauchen Sie aber nur eine kleine Umkodiertabelle, in den meisten Fällen reichen vier Zeichen (SPACE, BS, CR und LF).

Wenn Sie nach 'FC 00' jedoch noch ein bißchen tippen wollen, haben Sie genau den oben genannten Effekt, daß das Zeichen auf der Taste nicht mit dem gedruckten übereinstimmt. Außer mit der Brutalmethode 'aus- und wieder einschalten' können Sie Ihre CE mit der Sequenz 'FC 04' oder den Befehlen 'F4' und 'F8' dazu überreden, wieder 'normal' zu schreiben.

Dieser Befehl funktioniert nur, wenn die Bits 0 ... 4 den Wert 00 bzw. 04 haben, bei allen anderen Werten ist der FC-Befehl ein 'NOP'. Die Bits 5 ... 7 werden nur nach einem vorhergegangenen Befehl 'F9' ausgewertet (siehe unten).

Die von 'FC' veränderte Speicherstelle läßt sich auch durch den Rechner abfragen. Die CE beantwortet den Befehl 'FD' mit der Ausgabe eines Statusbytes, bei dem die Bits 0 ... 4 dem FC-Befehl entsprechend gesetzt sind. Die Bits 5 ... 7 geben die Stellung des Tastaturwahlschalters wieder. Das ausgelesene Byte kann folgende Hex-Werte annehmen:

00 bzw. 04 — Schalterstellung I

20 bzw. 24 — Schalterstellung II

40 bzw. 44 — Schalterstellung III

Für die hier vorgestellte Anwendung der CE als eigenständige Tastatur ist der Befehl 'F9' von zentraler Bedeutung:

Er trennt die CE-interne Verbindung zwischen Tastaturabfrage und Druckausgabe auf und gibt alle folgenden Tastaturdaten über die Serienschnittstelle an den Rechner aus.

Hier kommt der Rechner allerdings um die Umkodierung der Tastencodes in ASCII nicht herum. Die wohl eleganteste Methode ist die Umkodierung per Tabelle: Tabellenanfangsadresse + Offset (Tastencode) = Adresse für entsprechendes ASCII-Zeichen.

Eine Sonderbehandlung benötigen die Umschaltbytes für die Funktionen 'Code' und 'Repeat'. Die CE gibt beim Drücken dieser Tasten die Einschaltbytes 88H für Code bzw. 8EH für Repeat aus, beim Loslassen die Ausschaltbytes 89H bzw. 8FH. Bei den Autorepeat-Tasten (z. B. Leertaste) wird nach Ablauf der Wartezeit ebenfalls 8F/8F gesendet.

Die CE60 besitzt noch die Tastenfunktionen automatisches Unterstreichen, Text zentrieren und Absatz einrücken. Diese Funktionen werden beim ersten Drücken der Tasten gesetzt und mit einem zweiten Tastendruck wieder ausgeschaltet. Die zugehörigen Schaltbytes entnehmen Sie bitte der Tabelle 1.

Wenn nach 'F9' eine FC-Sequenz gesendet wird, bei der die Bits 5 ... 7 im zweiten Byte Null sind, setzt die CE intern den Tastaturwahlschalter auf Stellung I.

'F8' beendet den Tastaturbetrieb. □

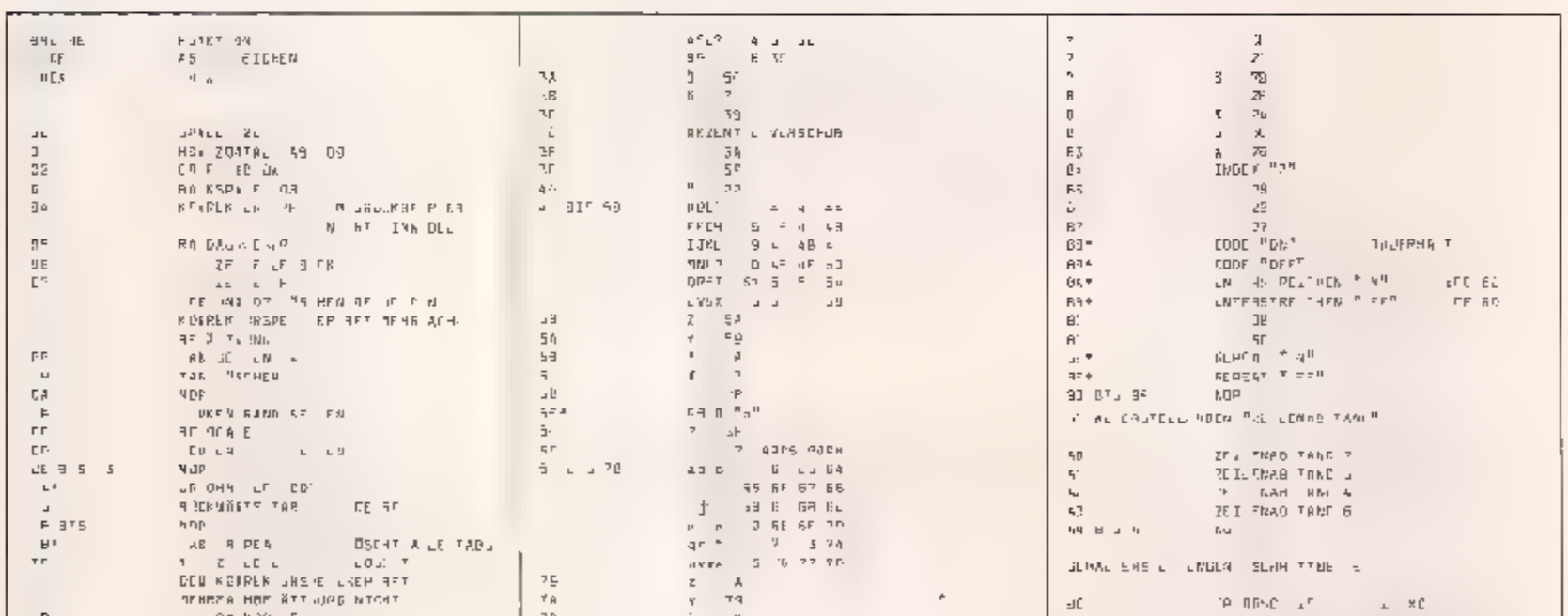


Tabelle 1. Die Druckzeichen und Befehle, wie sie die CE nach dem Einschalten ausführt. Die meisten Codes werden auch von der Tastatur ausgegeben.

```
CEDRTAST      INTERPROGRAMMPAKET

;
; ENTHAL  ALL  NOTWEND GEN ROUTINEN F R
  IEN BETR EB DER BRUTHER DE50.20 ALS
  TRUCKER TASTATUR A T E NER 701 CRU

  H  BE SP E  APPLE BAS S  08

  ALLE DOUT  CH  ERANDERN  UF DE   TEU

          + DEF       CHEN +
  CHER PRO DER CE UBER  PA  NAMEPCP
    S  NAMEPCPR  LOP  FFE   P  NAPR  ER

          CH   ADRESSEN F R  ALSUNAME

ANA     EQU  0E05C          ;LIN
ANB     EQU  0E0594                 S  =
ANHR    EQU  0E1594                 SN =
A       EQU  0E05EH                 SCK =
ANA0    EQU  0E05                   SYNC = SPAD  =
ANE     EQU  0E05CH                 BE  N  =

          E   SUHES

H       S   E   F           H   =
TH      GL  ICTO            ,SN  = KBAC
E       EQ  CE  ...         ,        CPC

          H   C  INPUT  UF    H  +
                                  ;

        EF  UC      = NICHT INTE  EF  F  F
  SEF E  S  IN T  B ELLE   FFH  ER WERDE
     H    F  D  A          H  C  C  C
    UHF  NI   E  HAL  BUF  EF  IFE    EFDEI

CESTA   P  SH BC
          A   SL            E  7 = KBR     PP  P
        P   A               F  =   FOG
            C  = EHL         BRC        FEHLER
                             = N   F   E N
                             OFS  HAL  EF
        L   F                M            ATTE
                                 E   EE

        = TIKE  SE  A  IS  = BE        IF    F F

CES                                  SCHLE FE
          0                          -    AF H
          A  AN  J                   S   F    HF  L
      N P                            IER    EN
      NOP                            DAT
      NOP                            SC     IF  L =
      LL  A  AI                        =     HF  L
      L   S  <                         0      POSEH
LESS  F  F  E  S  N                  WAR  EF     HH

      LD     B                     LE         B      FPLE
      R   A                        L   F   SAN
      IR  F  S  N  HR              LE     SYN  HRON  S  ERT

      XEC                          TARTZA ILER  DEIP
      IR  N  '  29/N                   EN. S   IEP
                                       SCHLE FE
      ,FEHLER  NACH   & TASTEN  IHNE KBACK = ,

SFEHL   XOR A                      AKK   = 0
        S  F                       CY =
        POP  EL
        RET

S  A  HR  LD  A  0FFH              ,CE SYNCHRONI S ERT
          OR A                     AKKU  = 0FFH
          POP  BC                    Y =
          RET

        P  S  F        F  H  E  F   ASTAT-UPSTATUS
      V  E  OP  A   AK  =  J   H E N ZE   HEN

KBS  A  L   H   AND                REA  =  ,  APPLE
                                   DAN  T  KBR
                                   LESBAR  WIFD
        L   A   SUS                B   7 = KBFO   APPL
        PL  A                      C   = KBRO
        L   A   AND2               READY    0   APPLE
                                   KBRO  W  EDER
        IR    NES                  SPERREN

        XOR  A                     TRG  W  0
        RC                         ,  /    ZE  CHEN

K       LL  A  0E                  KBRO =
        RET                        ZE  CHEN  STEHT AN

        FRSTAT      IERERG  BT  IR  CKEPSTAT IS
        V  E   A  M   AKKU  = 0   NOT  READY

K       L   A   3AA                B  T7    KSH  K   APPLE
        PL  A                      C   = KBACK
         P  C  F  P  T

        OR  0                      = 0
        RET                        NOT  READY

P  ST   LD  A, 0FFH                =
        RET                        READY

          ES  0     C    H  SCHARF
  C = A  KSW  BEREG  STER,  A  =  E  N  TABEREG  STER

CES  C  P  SH  B
          C  6  8                  H  DATHLER
```

```
CES  0                                  SCHLE FE
        RL  C                           = AUSGABEB
        IR  N   ES  02

        LD  A   AND                S  =     APPLE
        IR  CES  C

DES  03 LD  A   AND0               S  = 0   APPLE
CF   0  LD  A   AND1               SCK = 1   APPLE
        NOP                        , ERLANDERT
        NOP                        DEN
        NOP                        SCH   MPL  S
        LD  A   AND                SCK = 1   APPLE
        LD  A   SLO                RTT = SO   APPLE
        RL  A                      ,C   = E  N  ABEB  T
        IR  C  CESLOA
        ,
        RES  0,C                   , = 0
        JR   JES  05
        ,
CESLOA  SET  0  C                  =
        P  P    P  E  0            ENDE  DEP
                                   SCHLE FE
        LD  A  F                   A  TKL = E  NGABE
        POP  BC
        RE                         ENDE  DES  0


          +   NOWEND  ODBE  FF  ELE     +

        E  N        N  T  AL  S  E  CNE  LEP   =

S       P  U   BC
                                   HP   E  BAS  S  H  P
                                    N   A   S  EPEN
        H   P                      =
        L   H   HL                 P  =   P
        HL      F  F               TF  S  T  HF  S  FRE
        L       TF  H
          L  L  F  DEL             ,C  D  F   EF
        L   B   N                  P  =   OMS   AN
        HL  B                      WAP  E  L  E  FE
        D  H  P                    CF  IFRSCHI  U  FT
        IR  F                      =  J  H  S
        P   F   C

        ,       L
        L   F   F  P  H            TH   A  IFL  SCHAPF  E
        F   F   F  C
        HL      P  H

        ALL  E  K  P               HS   DP  K  K  F
        F   A  TN                  IF    IF  F  F   DFT
        L       H                  A  N  H  JG   X
                                   E  N  H  ABLE  E
            EF   HDEFT             NCHP  N  FET   JFFH  FR
             E  P  IR  H  E        FT  ZNE   F   A  FRUF
                                   H                  L
                                   E
        OP                             RN    SUS  H
        C    F  T   H                  E  T            S  HF
        L  H
        RET


      LEE          HL  TFT  T   A  IFBETR  FF

FE      F  U  F
        L       S  H               AB  FHL   U  H
        ALL  SLO                   IN  F  F  CS  REICE
        F  F
        RET


          E  RUN      IR  /    E   ZE   HEN


EDP  H  A  L  H  P  ST  T          F  H  EPSTAT  S
        IR  A                      LE  BEKE  T?
        JR  Z  CEDR  IR            NF      WARTEN
        HLL  CE   C                DA   OP  IC   T
        RET
      CE  AST        EST  EIN  TAB  ATURZE  CHEN

TASTA   T    .     KR  TAST        TASTA   IPSTAT  IS
        OR  H                      ,STEHT  ZE   HEN  AN
        JR      ETAST              NE  N, WARTEN
        PUSH  B
        LD  A,  AND                READY =
                                   ERMOGL  CH  DER  CF
                                   D  E  TASTATURAUSGABE
        A  L  F  L  A              CC  SD  JET   E  C  ID
        LD  B  A                   TASTENCODE  RETTEN
        L  F   AND                 READY    B
                                   TASTA   IPAUSGABE
                                   L  ERDER  SP  PERN
        LL      F  F               HLP  AN  O  E  FE
        F  L  CES                  SENDE    DAM  T
                                   NSA  N     EDER
        LD  A,E                    ACF     GEHT
        P  H  E
        RE                         TASTENC  IDE   N  A


          D  X  P      VEC1   DFUCKROD  T  N E
      AUSGABE   HEA  =  ZEICHE   HEN   SPACE
  BAU  SPA  F   DUPR   AF  RET  IR    A        NE  FEED
  ALLE   FP  GEI   TE  IERZE  CHE   NID  ZE  CHEN
  GRABCR  JOU  HABEI   E  E  F  U  P    N


DR      P  SH  F                   ,DRUCK  E   HEN
        LD  A  C                     N  RE   UEF  C
        T  SH                        GRO  ER  BHT
        P  IC  L  RUC                IF   KE  N  ASC   ,   JOP
        P  T  H                      STE  ERZETCHEN
        JR      DRSPA                  DEM   SPACE
```

```
          R  H   P  IC          GROSSEF  ZEI   DRUCKEN
        CP  C
          P      ES             = 78   B  K SPACE
        CP  CH
        JR     CPLF             = WAI   L  NE FEED
        CP  DH
          R    CRCR                 PN   CARR RETURN
          R  IP  ICH            A  L  E   BE  GRN    IOP

RESET   P    0                  E    ICE   EPALS
        O  IPUT

FES     D    0                  C  CODE   BANDSPACE
        R  ORUCK

H  F    D                       F  CODE   ORUCK
        R  IPUT

JR  F   C    AN                 E   ODE   ZEIP  RET

DRUCK   AL   CEDRUC             ZE  CHEN  DRUCKEN
OK  K   POP  BC                 AUSGABE   FE
        RET                     DRUC  RUCK  NE


          TSTE  N     TASTATURC  NGABE
  A    BERGE   LNG  DER   E  TASTENCODES   N  ASC
  NUM  F  E  CODE  F  NKT  DU  WIRD  AUSGEHERTET

TSTE  V  CAL   ETAS                WARTET  AUF  ZE  CHEN
         P  AVH                    TASTENCODE  IN  ASCII
         JR  Z   DOFF              = 88H    ODE  AUS
         JR  NC  TSTE  N           FRMBER  88H
                                   ZE  CHEN   GNURAERENA
         CP  80H
          R  Z  CODON              ,= 88H   CODS  SIN
         CP  70H
          R  NC   S  E  N          , KROMER  S  E  L  H  '94
                                   ZE  CHEN   GNORAERENA
         P  SH  HL
         LD  L  A                  TASTENCODE  RETTEN
         L       CODCT             L  ODE  AT  TUC
         JR  A                     USESETZTS
         L  A  L
         JR  Z       E             NE  N   STA  DARDTAB
                                   ZUM  UBERSETZEN
         F       CODTAB             A   N  FANGSADRESSE
         R  TSTE?                   IPETABE  LE   N  H

STE      D  HL  S   HAE            ANFANG  A  PRESSE
                                   STANDARDTABELLE
TSTE2    AD                          A  S  C  H  E
         L  L
         L  L                        SE   DC    N
         ADC                       = ANDCC   C  R
          D   A                    BITSPF   ASC
         L  A  HL                  DIER  SONDER  CODE
         POP  HL
         CP  0FFH                  TABE  LE  NEPT     F  H
                                    A   GNDE  ENER
         RET                        HE  N   HLES  K  AP

CODH     P  A  OFF
         F   CONET   A             CDE  STAT  A   T  EN
         P  T  S                   HL    EUER   C   H


  HLEF   P  S  H
         LD  CONET   A             CDE  STAT    L  S   H
         JR  TR  F                 ND    ±DEP   X   DR


L  N  T   H                        CDE   TAT  IS


=  L  PB            STANDARD  TABEL  E

DTE  E   TEN  ...  S  T  A  S  E  =  V   H   BEIN

NEB     H  ' 1005  B                    STEUERZ
DEFB    FH  0FFH  0FFH  0AH             F
DEFB    0FFH  0FFH  0FFH  0FFH
DEFB    F   0E  K   F  H  H  FFH
DEFB    ...  ...  ...  ...  F  F  7E     F   F
DEFB    L  FH  FFH   FFH  0FFH  0FFH  0FFH   FFH  0FFH

DEFB    = 0S%  S  =   ,B  =              = NUMER
DEFB      ,B%  B  =                      ALPHA
DEFB    ABCDEFGH      MNO                ZE  CHEN
DEFB    PQRSTUVW  XYZ   0FF              0D
DEFB    abcdefgh   k  mno                F  FER
DEFB    qrstuvw  x  y   0FFH  0FFH  0FFH


CODE  TAB                  CODE  TAB  IE

N  IP  N  = DSP    STEUERZETCHEN  & NC   DEF  N  ERT
CODE  + SH  FT    ST  N  IP  N  T  SH  FT  L  DCF  MOBL   H

DEFB  0FFH,0FFH  0FFH  0FFH  0FFH  0FFH   FFH  0FFH
DEFB  0FFH  0FFH  0FFH  0FFH  0FFH  0FFH  0FF  0FFH
DEFB  0FFH  0FFH  0FFH  0 FH.0FFH  0F  H  0FFH  0FFH
DEFB  0 FH  0FFH  0FFH  0FFH  0FFH,0FFH  0FFH  0FFH

DEFB  0 FH  0FFH   BH  0  0FFH  0FFH  0FFH   BH
DEFB  0 FH  0FFH,0FFH   0FFH  0F  H   FFH   FH
DEFB  0 FH  0FFH  0F  . 0,0FH   0FF  .  FF   0FFH
DEFB  0 F   0FF  , 0I , 0   0FF   0  0       F

0FFH  0FFH    2  3  4  5  6
DEFB  8,9  0AH,  BH,  CH,0DH,0EH  0FH
DEFB    H   H   2I   3H   4   5H   6H   7H
DEFB  3H   0H,  9H,0FFH   EH  0FFH  0 FH,0FFH

0EFB  EH    2  3  4  5  6  7
DEFB  8,9  0AH,  BH,  CH,0DH,0EH  0FH
DEFB    H   H   2I   3H   4   5H   6H   7H
DEFB  3BH   0H  19H   DH   DH  0FFH,0FFH  0FFH
```

SuperTape für Spectrum 48K

Rund 5x schneller können Sie mit SuperTape (bei 7200 Baud) Ihre Programme und Daten auf Band retten. Mit der gleichen Geschwindigkeit ist es auch möglich, mit dem ZX 81 oder anderen Rechnern zu kommunizieren. Vorausgesetzt allerdings, Sie sind stolzer Besitzer der 48K-Version.

Wenn Ihr Spectrum lediglich über 16K verfügt, müssen Sie entweder auf SuperTape verzichten, oder — was natürlich wesentlich besser ist — Sie entschließen sich, Ihren Rechner auf 48K aufzustocken (siehe c't 3/84). Das liegt nicht etwa am großen Speicherbedarf der SuperTape-Routinen, sondern — wie sollte es auch anders sein — an der tückreichen Sinclair-Hardware. In den unteren 16K befindet sich der Bildspeicher, und hier verschafft sich der Videocontroller Vorrang vor der CPU, indem er die Taktfrequenz des Prozessors beeinflußt. Im Mittel laufen hier die Programme nur mit circa 2,75 MHz Taktfrequenz, während im ROM und in den oberen 32K die ungestörten 3,5 MHz zur Verfügung stehen.

Der Einsatz eines Videocontrollers bietet aber den Vorteil, daß gleichzeitig Display und SAVE/LOAD möglich sind. Außerdem ist das Ausgangssignal ein echtes Rechteck, dem — anders als beim ZX 81 — keine Zeilensynchronimpulse überlagert sind. Dadurch ergibt sich, daß das SuperTape-Verfahren beim Spectrum außerordentlich zuverlässig arbeitet — sogar weit über die 7200 Bd hinaus. Mit einem guten Spielengerät (19 cm/s Bandgeschwindigkeit) ließen sich immerhin 14400 Bd sicher übertragen.

Die vorliegenden Routinen gehen allerdings nicht ganz so weit. Die Senderoutine SVBYT hat eine 'Eigenfrequenz' von 18400 Bd, womit die Baudrate gemeint ist, die bei völligem Auslassen der Warteroutine SVWAI erreicht werden könnte. Für die Empfangsroutine LDBYTE beträgt die 'Eigenfrequenz' 12200 Bd. Hier läßt sich noch allerhand Zeit gewinnen, wenn man diese Routine zweimal programmiert, einmal ohne Prüfsummenbildung für die Synchronisation und die Prüfsummenübertragung, und einmal mit Prüfsumme und mit Schleifenkontrolle für das Laden eines Blocks. Der beiden Routinen können auch noch einige Takte gewonnen werden, wenn man die gestrichenen Register und eventuell die einzelnen Bytes der Indexregister mitverwendete. Da aber der SuperTape-Standard zumindest vorerst noch auf 'nur' 7200 Bd beschränkt bleibt, wurden die Routinen nicht bis in alle Spitzfindigkeiten zeitoptimiert und blieben somit übersichtlich und kurz. Außerdem lehnen sie sich stark an die Basisroutinen für den ZX 81 (c't 4/84) an, so daß die dort gegebenen Beschreibungen im wesentlichen übertragbar sind.

Nicht übertragbar ist allerdings der 'Mikroassembler', der sich auf den speziellen ZX 81-Code bezieht. Da aber für den Spectrum leistungsfähige Assembler auf dem Markt sind (auch das SuperTape-Listing ist von solchem Assembler über das Centronics-Interface aus c't 5/84 ausgedruckt worden), kann nur zu dieser lohnenswerten Anschaffung geraten werden. Dann sind Sie auch nicht mehr an die vorgegebenen Adressen gebunden, sondern können die SuperTape-Routinen an einer beliebigen Stelle ablegen — vorausgesetzt, sie bleiben in den oberen 32K.

Für denjenigen, der aber möglichst umgehend die SuperTape-Routinen eintippen möchte, ist die Mikroassembler-Version für den Spectrum in Tabelle 1 aufgeführt. Bevor Sie den Mikroassembler mit RUN oder GO TO 8000 zum Laufen bringen, müssen Sie natürlich erst das Maschinenprogramm im Hexcode zwischen Zeile 1 und Zeile 8000 in REM-Statements unterbringen. Als erstes muß dem Mikroassembler die Startadresse mitgeteilt werden, die im REM Statement durch ein vorgestelltes Gleichheitszeichen kenntlich gemacht wird. Demzufolge sehen die ersten Zeilen des SuperTape-Programms so aus:

```
15 REM =FBE0
180 REM F3
190 REM AF
200 REM 32CDFD
```

Für die Hexzahlen sind nur die Großbuchstaben erlaubt, so daß sich die Verwendung der CAPS-LOCK-Taste empfiehlt. Wenn Sie sich genau an das Listing halten, also die Zeilennumerierung und die Zahl der Bytes pro Zeile übernehmen, erhalten Sie einen sehr übersichtlichen Sourcecode, der recht gut überprüft werden kann.

Falls im REM-Statement ein STOP-Befehl auftaucht, beendet der Mikroassembler dort seine Arbeit. Spätestens wird deshalb in Zeile 8000 abgebrochen.

```
8000 REM  STOP
8010  DEF FN Z(X)= X 48?? ***X 48
8050 LET P=PEEK 23635+256*PEEK 23636 1
8100  LET P=P+6
8200  LET X= PEEK P
8300  IF X=226  THEN  STOP
8400  IF X=13 THEN  GO TO 8100
8500  IF X=61 THEN  GO TO 9000
8600  POKE P,16*FN Z(X)+FN Z(PEEK (P+1))
8650 PRINT P,16*FN Z(X)+FN Z(PEEK (P+1))
8700  LET P=P+2
8800 LET R=R+1
8900 GO TO 8200
9000 LET R=0
9010 FOR I=  TO 4
9020 LET R= 6*R+FN Z(PEEK (P+I))
9030 NEXT I
9100 LET P=P+5
9200 GO TO 8200
```

Tabelle 1: Mikroassembler zum komfortablen Eintippen von Hexcode

Nur andere Adressen

Wie bei den Basisroutinen für den ZX 81, setzen auch die hier vorgestellten SuperTape-Routinen einen gefüllten Parameter

puffer voraus. Lediglich der Adreßbereich ist aus den oben beschriebenen Gründen verschoben: Der SV-Puffer liegt im Bereich von FDCEh bis FDE5h und der LD-Puffer im Bereich FDE7h bis FDFFh.

Die Pufferbelegung

SV	LD	
FDCEh	FDE7h	Name
FDDAh	FDE3h	Punkt
FDDBh	FDE4h	Typ
FDDEh	FDE7h	Flags
FDDFh	FDE8h	Startadr
FDE1h	FDEAh	Länge
FDE3h	FDECh	frei
FDE6h	FDFFh	Ende

Wie man sieht, ist bis auf das Hi-Byte gegenüber dem ZX 81 alles beim alten geblieben. Auch das ZFLAG- und das Baudratenregister haben die gleiche Bedeutung und nur neue Adressen:

FDCCh ZFLAG
FDCDh BDRAT

Bit 6 des ZFLAG-Registers braucht jetzt nicht mehr gesetzt zu werden, da der Spectrum ja ASCII codiert ist.

Die Puffer können Sie entweder aus einem BASIC-Programm mit POKE oder aber mit den kleinen ZX 81-Beschickungsprogrammen vornehmen. Dabei sind nur die Adressen zu ändern. Der Aufruf ist dann

RANDOMIZE USR 64480
für Save und

PRINT CHR$ USR 64942
für Load

Bei Load kann das Fehlercode-Programm (Zeile 5 bis 9) entfallen, da es schon in den SuperTape-Routinen mit enthalten ist.

Kleine Unterschiede

Die Arbeitsweise der Routinen ist im wesentlichen schon in Heft 4/84 beschrieben, so daß lediglich auf die Unterschiede hingewiesen werden soll. Die Signalerzeugung ist beim Spectrum über nur ein Port (FEh) möglich. Deshalb kann die umständliche INVERT-Routine entfallen. Die Inversion wird mit Hilfe des XOR-Befehls vorgenommen, da ein Bit XOR 1 jeweils das Komplement ergibt. Für die Signalausgabe ist nur Bit 3 verantwortlich, die restlichen Bits beziehen sich auf die Border-Farbe und den Lautsprecher. Durch diese Vereinfachung ergibt sich ein Timing von 95T + SVWAI zwischen zwei Inversionen. Bei 7200 BD soll diese Zeit insgesamt 243 Takte ausmachen, so daß Warteroutine also 48 Takte abwarten muß. Bei 3600 Bd wächst die 'Ruhepause' auf 391 Takte an.

LDBYT ist nahezu unverändert, nur daß die Break-Abfrage und die Bildschirmausgabe in die ohnehin vorhandenen Pausen gelegt wurden. Daraus ergibt sich das Timing von 1[illegible] + LDWAI. Die Frutzeiträume sind 307 beziehungsweise 631 Takte für 7200, 3600 Bd. Die Differenz muß also LDWAI aufbringen: 132 45h Takte.

Im praktischen Betrieb hat sich gezeigt, daß eine Verlängerung der Wartezeit auf 540 Takte für LDWAI bei 3600 Bd sinnvoll ist. Dann spricht der Spectrum nämlich schon bei niedrigerem Pegel an. Da einfache Recorder die 3600 Bd-Blöcke meistens mit einem anderen Pegel übertragen als die 7200 Bd-Blöcke, kann somit eine Lautstärkeeinstellung gefunden werden, die sogar dem auf dem Foto abgebildeten Kassettenrecorder SuperTape mit 7200 Bd ermöglicht. Die Wartezeitvariablen in FDA9h (64937) — beeinflußt nur 3600 Bd — und FD9Eh (64926) — für beide Baudraten — können Sie natürlich etwas variieren, um die für Ihren Recorder optimalen Werte zu finden. Die Schrittweite dabei beträgt 16 Takte.

Die Prüfsumme wird beim Spectrum im DE-Register gespeichert, da dieses frei verfügbar ist und nicht auf einen bestimmten Wert zurückgesetzt werden muß.

Die Dummy-Kombination 34h/35h, die 22 Takte verbraucht, indem sie das durch HL indizierte Register einmal inkrementiert und dann wieder dekrementiert, hat das Selbstladen der SuperTape-Routine beim ZX 81 unmöglich gemacht. Schließlich ist es ja auch etwas fragwürdig, wozu eine Routine geladen werden soll, die zwangsläufig schon für den Ladevorgang im Speicher vorhanden sein muß. Nichtsdestotrotz kommt diese Dummy-Kombination bei den SuperTape-Routinen für den Spectrum nicht mehr vor, so daß man diesen volle Selbstanwendbarkeit — wozu auch immer — bescheinigen kann. □

```
FC74 DD23      030        INC  IX          ; Inkr. Pruefsumme
FC76 B9        040        CP   C,H
;*****************************************************
;*  SKWA   warte ein Sp. Baudrate*
;*****************************************************
FC78 3E0C      050 SKWA   LD   A,0Ch        ; 12 bd = 1Byte = 1ms
FC7A 3D        060 WT     DEC  A
FC7B 20FD      070        JR   NZ,WT
FC7D C9        080        DEFB 0C9H
FC7E 3A0DFD    090        LD   A,(BDRAT)
FC81 B7        100        OR   A
FC82 C8        110        RET  Z
FC83 3E0E      120        LD   A,0EH       ; 3604 Bd = 56ms = 243 T
FC85 D3        130 WTCON  OUT  (CON),A
FC87 20FD      140        JR   NZ,WTCON
FC89 A6        150        DEFB 0A6H
FC8A C9        160        RET
;*****************************************************
;*LOSUP   Laden Puffer*
;*****************************************************
FC8B 2 FFFD    1190 LOSUP LD   HL,(LOEND)
FC8E AF        200        XOR  A
FC8F 32FDFD    1210       LD   (BDRAT),A   ; setze Baudrate auf 360Bd
FC92 06 F      220        LD   B,0Fh
FC94 3E20      230        LD   A,20H
FC96 77        240 CLCON  LD   (HL),A      ; loesche Ladepuffer
FC97 2B        1240       DEC  HL
FC98 10FC      260        DJNZ CLCON
FC9A 23        1270       INC  HL          ; HL=LONAM
FC9B 0 900     280        LD   BC,19H      ; Parameterblock laenge =25
FC9E 3E3A      290        LD   A,SYPAR
FCA0 CDE3FC    300        CALL LDBLD       ; Lade Parameterblock
FCA3 C0        390        RET  NZ          ; Rueckmeldung
                          ; Parameterblock korrekt
FCA4 C F       400        LD   DE,LONAM    ; Vorgegebener Name
FCA7 2 DEFD    410        LD   HL,SUNAM
FCAA 3A7EFD    420        LD   A,(LDFLA)
FCAD 32FDFD    430        LD   (BDRAT),A   ; setze Datum=Baudrate
FCB0 06 0      440 CPNAM  LD   B,0
FCB2 7E        450 CPLOA  LD   A,(HL)
FCB3 FE3A      460        CP   3AH         ; Ende Name ?
FCB5 28DA      470        JR   Z,SKNAM
FCB7 FE2E      480        CP   2EH         ; Ende ? Suchen Char.
FCB9 28D5      490        JR   Z,SKCHA
FCBB A         500        LD   A,(DE)
FCBC BE        510        CP   (HL)
FCBD 3E4c      520        LD   A,42H
FCBF C0        530        RET  NZ          ; Name gefunden, RET mit B
FCC0 23        540 SKCHA  INC  HL
FCC1 2        550 SKNAM  INC  DE
FCC2 3E14      560        LD   A,14H       ; 20 B=4 ... d n ...
FCC4 B6        570        OR   (HL)        ; Ende prog. gefunden
FCC5 201c      580        JR   NZ,SKCON
FCC7 2 DFFD    590        LD   HL,SYTIP
FCCA DE6       600 SKCON  DJNZ LPCGN
FCCC 2AFBFD    610        LD   HL,(LDOTA)  ; Parameter der Peripherie
FCCF ED5BFAFD  620        LD   DE,(LDEN)   ; werden gesetzt
FCD3 [illegible] 630      [illegible]
FCD6 CB5       640        BIT  2,A         ; noch Startbit ?
FCD8 2803      650        JR   Z,SKADR
FCDA 1AFFFD    660        LD   (HL),SYSTA
FCDD CB4F      670 SKADR  BIT  1,A         ; gleich oder Aer...
FCDF 3E05      680        LD   A,SYDAT
FCE1 20 2      690        JR   NZ,DVEF
;*****************************************************
;*LDBLOC   Laedt Block*
;*****************************************************
FCE3 CD25FC    700 LDBLO  CALL LDSYN       ; synchron suchen
FCE6 CD6CFD    710        CALL LDBYT       ; Laenge lesen
FCE9 77        720        LD   (HL),A
FCEA D0        730        RET  NC          ; Ende Speicher
FCEB EDA       740        INC  HL          ; HL = Adresse
FCEC 62FFFD    750        JR   NZ,LDTES    ; BC = BC - 1
FCEF A7        760        DEFB 0A7H        ; Warte 39 Takte
FCF0 D9        770        DEFB 0D9H
FCF2 A         780        DEFB 0A4H
FCF3 BF        790        JR   LDNXT       ; zur naechsten Byte
;*****************************************************
;*LDER   Lesefehler*
;*****************************************************
FCF4 CD3AFD    800 LDVER  CALL LDSYN       ; Synchron suchen
FCF7 [illegible] 810      [illegible]      ; Laenge B
FCFA BF        820        CP   A           ; Ende erreicht?
FCFB 28        830        JR   NZ,ERFIN    ; Fehler ist 5 B
FCFD 0B        840        DEC  BC          ; dekr. Zaehlreg. Ber
FCFF 70        850        LD   (HL),B      ; Test auf NI
FD00 B         860        OR   C
FD01 CA0CFD    870        JP   Z,LDTES     ; Nein, Block Pruefsumme
FD04 23        880        INC  HL
FD05 A4        890        DEFB 0A4H        ; Warte 7 Takte
FD06 BF        900        JR   LDNXT       ; Adresse 15 des Bl...
FD08 3E4E      910 ERFIN  LD   A,4EH       ; Fehlermeldung
FD0A F6        920        OR   F
FD0B C9        930        RET              ; RET mit
;*****************************************************
;*LDTES   Pruefsummen test*
;*****************************************************
FD0C DDE5      940 LDTES  PUSH IX          ; Lade BC mit berechneter
FD0E C         950        POP  BC          ; Pruefsumme
FD0F CD6CFD    960        CALL LDBYT       ; Lade HL mit gelesener
FD12 6F        970        LD   L,A         ; Pruefsumme
FD13 E3        980        DEFB 0E3H        ; warte 39 Takte
FD14 E3        990        DEFB 0E3H
FD15 E5        1000       DEFB 0E5H
FD16 C         1010       DEFB 0C
FD17 CD6CFD    1020       CALL LDBYT
FD1A 67        1030       LD   H,A
FD1B AF        1040       XOR  A
FD1C [illegible] 1050     SBC  HL,BC       ; Vergleich mit BC
FD1E 3E20      1060       LD   A,20H       ; Lade Akku mit Space
FD20 F8        1070       =
FD21 C8        1080       RET  Z           ; RET falls gleich
FD22 3E46      1090       LD   A,46H
FD24 C9        1100       RET              ; sonst RET mit F
;*****************************************************
;*LDSYNC   Synchron satz*
;*****************************************************
```

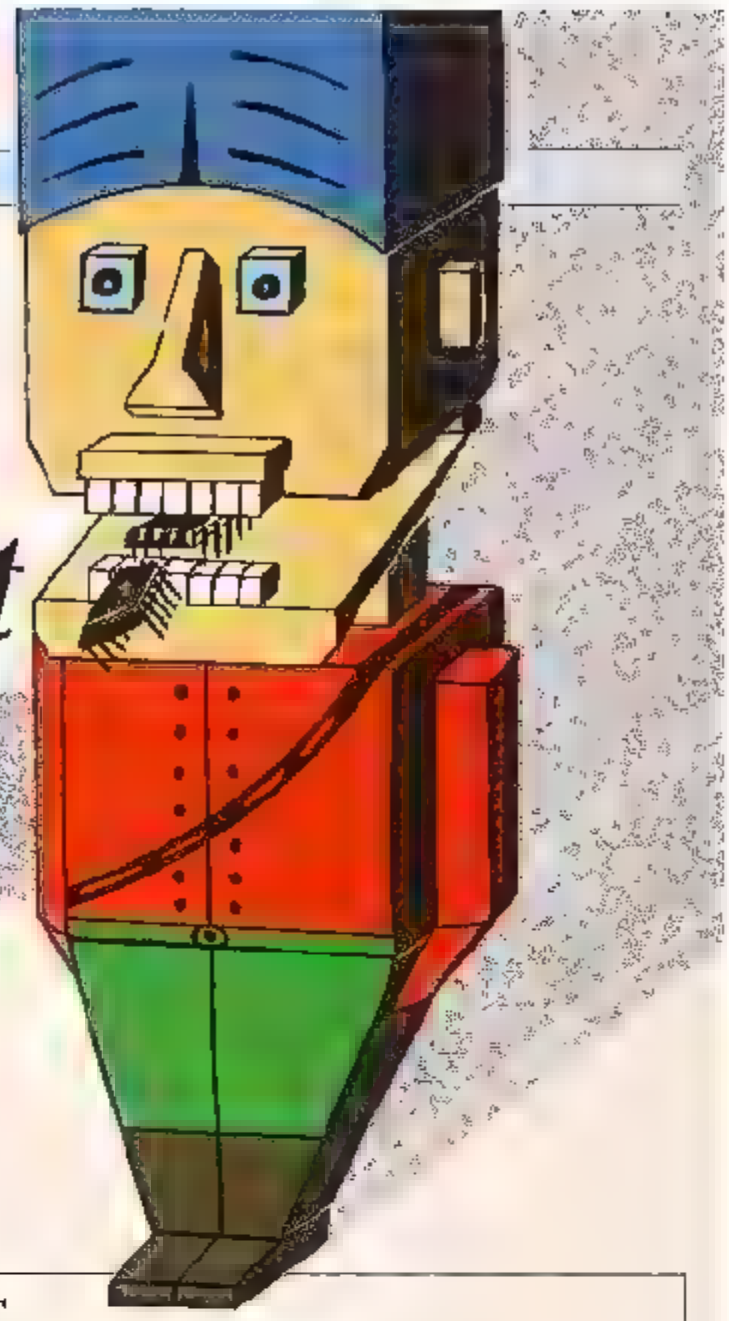
```
FD25 E 0       1120 LDSYN LD   E,D4        ; 4 * Laenge Byte
FD27 6BF       1130       LD   D,CBFH      ; Zus. und
FD29 F3        1140       DI               ; Interrupts aus
FD2A C5        1150       PUSH BC          ; Retten BC
FD2B 4F        1160       LD   C,A         ; Abschnitt uebsmarke
                          ; Warte auf Anfang SYCHA*
FD2C A7        1170 LDNXB DEFB 0A7H        ; Warte 7 Takte
FD2D A6        1180       DEFB 0A6H
FD2E 7A        1190       LD   A,D         ; Ausgangszustand
FD2F F         1200       RRA              ; Test auf Break
FD30 D2AFFD    1210       JP   NC,BREAK
FD33 D8        1220       DEFB 0DCH        ; Warte 17 Takte
FD34 D9        1230       DEFB 0D9H
FD35 CB3       1240       SET  0,E         ; Lade Puffer mit E
FD37 CD 3FD    1250       CALL LDBIT
FD3A FE c      1260       CP   SYCHA       ; SYCHA erkannt?
FD3C 5         1270       LD   D,E
FD3D 20ED      1280       JR   NZ,LDNXB    ; nein, dann naechstes Bit
                          ; Warte auf Ende SYCHA
FD3F A7        1290       DEFB 0A7H        ; Warte 9 Takte
FD40 D8        1300       DEFB 0D8H
FD41 06,A      1310       LD   B,0Ah       ; Zaehler auf 10
FD43 E5        1320 SYCON DEFB 0E5H        ; warte 27 Takte
FD44 E         1330       DEFB 0E4h
FD45 A7        1340       DEFB 0A7H
FD46 F         1350       DEC  B           ; Ende
FD47 CACFD     1360       JP   Z,LDSYT     ; ja, nein bestes Bit
FD4A FE c      1370       CP   SYCHA       ; = SYCHA
FD4C 28FE      1380       JR   NZ,LDNXB    ; nein, nicht SYCHA
FD4E A         1390       LD   A,D         ; Ende
FD4F 1F2       1400       DJNZ SYCON       ; Nein, SYCHA erkannt ?
                          ; Inner Sync. + erkannt SYCHA
FD51 E04       1410       AND  04H         ; Bit 3 SET ?
FD52 A6        1420       DEFB 0A6H        ; warte 2x Takte
FD54 D8        1430       DEFB 0D8H
FD55 D8        1440       DEFB 0D8H
FD56 D8        1450       DEFB 0D8H
FD57 A6        1460 SYEN  DEFB 0A6H        ; warte 2x Takte
FD58 D8        1470       DEFB 0D8H
FD59 D8        1480       DEFB 0D8H
FD5A D8        1490       DEFB 0D8H
FD5B CDACFD    1500       CALL LDBYT       ; Lade Anzahl weiter
FD5E FE 0      1510       CP   0 HA        ; 5 Kennzeichen
FD60 20F       1520       JR   NZ,SYEN     ; nein
                          ; Test auf Abschnittsmarke
FD62 E         1530       LD               ; Abschnittsmarke?
FD63 20 0      1540       JR   NZ,NOSM     ; nein
FD65 [illegible] 1550     [illegible]      ; ja, Pruefsumme
FD67 C         1560       POP  BC          ; Ende BC
FD68 AF        1570       XOR  A           ; Fehlerkennzeichen
FD69 C9        1580       RET              ; Ende
;*****************************************************
;*LDBIT   Lese 1 Bit*
;*****************************************************
FD6C 1E80      1590 LDBYT LD   E,80H       ; Setze Flag fuer 8 Bits
FD6E CD3FD     1600 LDBIT CALL DWA         ; Warte auf Baudrate
FD71 BEFF      1610       LD   A,(HL)      ; Test Eingangsspannung
FD73 DBFE      1620       IN   A,(CON)     ; Test Eingangsspannung
FD75 BA        1630       CP   D           ; Vergleich mit alem Zustand
FD76 F3        1640       PUSH AF          ; Retten Flags
                          ; Warte auf Flankenwechsel
FD77 D8        1650       LD   E,E         ; Setze Flag
FD78 3EFF      1660 FLWAI LD   A,(HL)      ; Test Eingangsspannung
FD7A DBFE      1670       IN   A,(CON)     ; Test Eingangsspannung
FD7C BA        1680       CP   D           ; Vergleich mit altem Zustand
FD7D 6BF9      1690       JR   Z,FLWAI     ; warte auf Aenderung
                          ; Bestimme Bit
FD7F 5         1700       LD   D,E         ; setze neuen Zustand
FD80 F         1710       POP  AF          ; hole Flags
FD81 28DB      1720       JR   Z,LDEND     ; Fehler, Signal rueckwaerts
FD83 A6        1730 DNUL  AND  (HL)        ; war 0 ?  loesche Carry
FD84 8D8       1740       JR   LDLCH
FD86 3 4u      1750 LDEND SCF              ; setze Carry
FD87 DD2       1760       JP   NC          ; Fehler Pruefsumme
FD89 3         1770       INC  SP          ; Ende
FD8A F         1780       RRA              ; Carry
FD8B 0F        1790       RRCA             ; RET ge. End. ab
FD8C 5F        1800       LD   E,A         ; E enthaelt Byte
FD8D E6F       1810       AND  0F          ; nur Bereich
FD8F D3FE      1820       OUT  (CON),A     ;
FD91 3A        1830       LD   A,D         ; Akku = Zustand
FD92 F         1840       RRA              ; Test auf Break
FD93 3005      1850       JR   NC,BREAK    ; Warte 44 Takte
FD95 E3        1860       DEFB 0E3H        ;
FD96 E4        1870       DEFB 0E4H        ;
FD97 A6        1880       DEFB 0A6H        ;
FD98 3D4       1890       JR   LDB         ; Ende nach bestes B
;*****************************************************
;*      BREAK      *
;*****************************************************
FD9A FB        1900 BREAK EI               ; Interrupts ein
FD9B CF        1910       RST  08H         ; Fehlermeldung
FD9C 0F        1920       DEFB 0Fh         ; Code = 15
;*****************************************************
;*LDWA   Pause*
;*****************************************************
FD9D 3E5       1930 LDWA  LD   A,0B5        ; 200 Bd = insgesamt 1ms
FD9F [illegible] 1940 WT20 DEC  A
FDA0 20FD      1950       JR   NZ,WT20
FDA2 C5        1960       DEFB 0C0H
FDA3 3ACDFD    1970       LD   A,(BDRAT)
FDA6 7         1980       RLCA
FDA7 D8        1990       RET  C
FDA8 3E 9      2000       LD   A,9H        ; 3600 Bd = 2x9=54 ? = 408T
FDAA 3L        2010       DEC  A
FDAB 20FD      2020       JR   NZ,WT30
FDAD C7        2030       RET
;*****************************************************
;*      Lese Akku      *
;*****************************************************
FDAE DBFC      2040       IN   A,(DBUP)
FDB0 4F        2050       LD   C,A         ; Fehlermeldung nach BC
FDB1 3A0F      2060       LD   A,(0F0FH)   ; setze Border & RET
FDB4 [illegible] 2070     OR   [illegible]
FDB6 C9        2080       END              ;
```

ORIC-ROM geknackt

Teil 2

Wer die Möglichkeiten des ORIC voll ausnutzen will, wird früher oder später zur Programmierung in Maschinensprache kommen. Dabei ist es aber unnötig, alle Programmteile selber zu schreiben, da man auf die Systemroutinen des ORIC zurückgreifen kann. Dieser Artikel gibt in knapper Form die Adreßlage der wichtigsten Routinen im ROM an.

Ekkehard Otto



Es ist allerdings möglich, daß zur erfolgreichen Benutzung der Routinen bestimmte Register oder Flags gesetzt werden müssen, so daß diese Aufstellung nur einen Überblick über die vorhandenen Routinen geben kann. Will man sie benutzen, so kann man sie disassemblieren oder in einem entsprechenden Listing nachsehen.

In der folgenden Aufstellung sind alle Adressen in hexa (besser sedezimaler) Schreibweise angegeben.

Die verwendeten Abkürzungen erläutern wir am Ende des Artikels.

Systemadressen des ORIC

C000	Sprungbefehl zum Kaltstart
C003	Sprungbefehl zum Warmstart
C006-C00B	Startadressen der BASIC-Befehle (je 2 Bytes)
C00C-C0E9	Startadressen und Prioritätscode der BASIC-Funktionen (je 3 Bytes, Priorität ab)
C0BA-C2AB	BASIC-Befehlstabelle (alle BASIC-Wörter in ASCII-Code, letztes Byte + #80)
C2AC-C3C9	Fehlermeldungen (siehe C48)
C2AC	01 NEXT WITHOUT FOR
+ 0	SYNTAX
+ 16	RETURN WITHOUT GOSUB
+ 2A	OUT OF DATA
+ 35	ILLEGAL QUANTITY
+ 45	OVERFLOW
+ 4D	OUT OF MEMORY
5A	UNDEF'D STATEMENT
+ 6B	BAD SUBSCRIPT
+	REDIM'D ARRAY
+ 85	DIVISION BY ZERO
+ 9	ILLEGAL DIRECT
+ A3	TYPE MISMATCH
+ B	STRING TOO LONG
+ C4	FORMULA TOO COMPLEX
D	CAN'T CONTINUE
+ D	UNDEF'D FUNCTION
E5	BAD FUNCTION
+ FE	ERROR IN
C3CA	FOR-Block auf Stack suchen
C3F8	Platz für Einfügen von Zeilen suchen
C43B	ist noch Platz auf dem Stack?
C448	Overflow
C485	Ausdruck der Fehlermeldungen (X-Register mit Offset C2AC +) laden, dann Sprung nach C485
C4B5	Warmstart (Ausdruck von Ready), Warten auf Eingabe
4E5	... einer BASIC-Zeile
C534	Einfügen einer BASIC-Zeile
561	Setzen der Zeilenverket. ungspointer
C59C	Eingabe einer Anweisungszeile
C5F8	Warten auf Taste (gemäß Ausgabe A ASCII + #80)
C60A	Übersetzung einer Zeile in 'lokal'
C6A3	BASIC-EDIT
C6DE	Suchen einer BASIC-Zeile (Nr. in 33,34 h, falls gefunden C=1 und Adresse in DE-DF, sonst C=0)
9	BASIC-NEW
C738	BASIC-CLEAR
C75	Initialisierung des Stack
C765	Initialisierung des RUN-Pointers auf Programmanfang
C773	BASIC-LIST
C824	BASIC-LIST
C832	BASIC-PRINT
C84	BASIC-FOR
C8AD	Programmausführungsschleife
C8FE	Ausführung eines BASIC-Schlüsselwortes
C9 F	BASIC-REPEAT
C930	Stop, falls CTRL-C
C93F	BASIC-STOP
C94	BASIC-END
C96E	BASIC-CONT
C98B	BASIC-RUN
C996	BASIC-GOSUB
C9B3	BASIC-GOTO
C9E0	BASIC-RETURN-POP
CA1A	BASIC-DATA
CA1C	suche ' oder Zeilenende
CA F	suche Zeilenende
CA3E	BASIC-IF
CA5	BASIC-REM
CA74	BASIC-ON
CA98	integriert in BASIC-Test (siehe 1 34)
CAD2	BASIC-LET
CB61	BASIC-PRINT
CB9F	CR LF ausgeben
CBED	Ausgabe eines Strings (Anfangsadresse F 1 b, String muß mit 9 enden (z.B. zur Textausgabe in Maschinenprogrammen)
CC0A	CLS
CC0D	Print space
CC	"RUN"
CC 2	Ausgabe Zeichen in A
	wenn 2F = 0, dann Ausgabe auf Bildschirm
	wenn 2F = 30, dann Ausgabe auf Drucker
CC80	Code für INVERSE und NORMAL (funktioniert nicht)
CC89	BAD
CCBC	BASIC-TRON
CCBF	BASIC-TROFF
CC95	Routine für INPUT-Fehler
CCEA	BASIC-GET
CCC9	BASIC-INPUT
CCFD	BASIC-READ
CDE8-CEQB	Texte für Eingabefehler
CE0C	BASIC-NEXT
CE8B	Auswertung eines Terms (String oder Rechenausdruck)
	Dein Aufruf muß den CHRGET-Pointer (F9/FA) auf das erste Zeichen des Ausdrucks zeigen und in A das erste Zeichen stehen. Beim Verlassen der Routine steht in 2E 2F die Typkennzeichnung: bei Zahlen steht der Wert in FAC1, bei Strings der Zeiger auf den Stringdescriptor in D3 D4
CEB	BASIC-AND
CFC3	ist das nächste Zeichen ')'
CFC6	ist das nächste Zeichen '('
CFC9	ist das nächste Zeichen ',' sonst SYNTAX ERROR
D057	BASIC-OR
D05A	BASIC-AND

D0B7	BASIC-< = >
D0F2	BASIC-DIM
D0FC	Suche BASIC-Variable (Name in B4/B5, Adresse in B6-B7)
D1B6	[illegible]
D1F9	neue Variable definieren
D2A3	Platz für neue Variable schaffen
D205-D209	1,5706 als Fließkommakonstante
D2D0	BASIC-FRE
D3FD	(-B T (Integer A Y) nach FAKK
D4EA	BASIC-POS
D4[illegible]	BASIC-DEF
D4D8	BASIC-STR$
D585	Garbage-Collection
	Diese Routine schiebt den Stringbereich zusammen, wobei die nicht mehr benötigten Strings gelöscht werden. Kommt sie [illegible] zu 0 [illegible] der Rechner reagiert auf nichts mehr
D6AC	Stringverkettung
D75B	BASIC-CHR$
D76[illegible]	BASIC-ASC
D79B	BASIC-RIGHT$
D7A0	BASIC-MID$
D7EB	BASIC-[illegible]
D7F[illegible]	BASIC-ASC
D8[illegible]	BASIC-VAL
D8[illegible]	[illegible] nach FAKK nach A1,34 und X
D867	Zahl aus FAKK nach A1,34
D87[illegible]	BASIC-PEEK
D894	BASIC-POKE
D89D	BASIC-WAIT
D8A[illegible]	BASIC-DOKE
D8C8	BASIC-DEEK
D8E4-D8ED	1 und P[illegible] Konstanten
D8[illegible]	BASIC-PI
D8F[illegible]	[illegible]
D9[illegible]	BASIC-HEX$
D9[illegible]	BASIC-LEN RES
D965	Berechnung der [illegible] angesprochenen [illegible] A,28 BB80 nach [illegible] 700
D996	Eingabe [illegible] für PLOT SCRN
D9D4	BASIC-[illegible]
D9C6	BASIC-PLOT
D9F[illegible]	BASIC-REPEAT
DA[illegible]	BASIC-PL[illegible] UNTIL
DBA0	normalisieren FAKK
DBA9	komplementieren FAKK
DB[illegible]	Byte Multiplikation
DC4F-DC[illegible]	Konstanten für LN
DC78	BASIC-LN
DC[illegible]	Multiplikation Var A Y*FAKK
DCBA	Multiplikation FAKK2*FAKK
DD4D	lade FAKK2 mit Var (A,Y)
DDA[illegible]	FAKK* 0 (der)
DD3A-DD3F	Konstante zehn
DDB[illegible]	FAKK* 0 (der)
DE0[illegible]	BASIC-LOG
DE[illegible]0	Division Var A,Y FAKK
DE[illegible]	Division FAKK2 FAKK
DE[illegible]	lade FAKK mit Var (A,Y)
DE98	FAKK nach CD
DE9[illegible]	FAKK nach [illegible]6
DEA[illegible]	FAKK nach akuell FOR-NEXT Variable
DLA[illegible]	FAKK nach [illegible]
DF[illegible]	FAKK [illegible] FAKK
DED[illegible]	FAKK nach FAKK2
DE[illegible]	BASIC-[illegible]
DF[illegible]	BASIC-TRUE
DF0a	vorzeichen FAKK
DF[illegible]2	BASIC-SGN
D[illegible]3	BASIC-ABS
DF[illegible]	Vergleich Var A,Y mit FAKK
DF[illegible]	Fließkomma nach integer ohne Vorzeichen
[illegible]	BASIC-[illegible]
DFC[illegible]	Umwandlung String aus Text nach Fließkomma
E0[illegible]	FAKK [illegible] nach FAKK
E[illegible]	Konstanten für Umwandlung
E0B6	print [illegible] Zeilennummer
E0C[illegible]	print integer A,A
E0D	Umwandlung Fließkomma in String [illegible]
	A,(STR$ [illegible]) 0 ergibt und bei PRINTX Y STR$ 10 größte Zahlen liefert
	E0D+ müßte 10 statt 02 lauten
E0[illegible]-E[illegible]	Konstanten
E22A	BASIC-SQR
E2[illegible]	BASIC
E278-E2A5	Konstanten für EXP
E2AF	BASIC-EXP
E2F0	Berechnung eines Polynoms [illegible] (nur ungerade Exponenten)
E30F	Berechnung eines Polynoms (A,Y) mit der Anfang der Koeffizienten tabelle [illegible] Argument [illegible] FAKK überschrieben [illegible] das Ergebnis
E143-E34A	Konstanten für RND
E34B	BASIC-RND
E387	BASIC-COS
E38F	BASIC-SIN
E3D[illegible]	BASIC-TAN
E4[illegible]-E4[illegible]	[illegible]
E4[illegible]-E430	Koeffiziententabelle für SIN
E4[illegible]-E43A	MICROSOFT [illegible]
E43[illegible]	BASIC-[illegible]
E46D-E4A7	Koeffiziententabelle für ATN
E4A[illegible]	[illegible]AD-Routine
E503-E[illegible]	Text [illegible] LOAD
E5[illegible]	Load Error
E[illegible]	[illegible]
E563	Löschen der Statuszeile
E5[illegible]	SAVE-Routine
E5C[illegible]	[illegible]
E5F9	Write byte to tape
E605	Warten bis Bit fertig
E63[illegible]	Read byte from tape
E65F	Read bit from tape
E67D	Warten bis Bit fertig
E6[illegible]A	Vorspannton schreiben
E6CA	Initialisiere VIA 6522 für Bandoperationen schalte auch den Interrupt ab
E6F0	Namen vergleichen
E7[illegible]	Software by
E[illegible]	Parameter für CLOAD/CSAVE aus Textbuchen
E[illegible]AA	BASIC-CLOAD
E7[illegible]B	BASIC-SAVE
E804	VIA 6522 wieder normal und Interrupt an
E80D	BASIC-CALL
E8[illegible]	Hex-Zahl aus Text nach X,34 und A,Y
E846	Hex-Zahl aus Text nach FAKK
E84E-E8[illegible]	Adressen und Parameter für Soundbefehle
E87D	Verteiler für Grafikbefehle
E889	Verteiler für Soundbefehle
E9[illegible]	Fehler nach [illegible]
E95B	BASIC-HIMEM
E9[illegible]	BASIC-[illegible]
E99[illegible]	BASIC-REF BASE
E9A[illegible]	BASIC-TEXT
E9[illegible]D	BASIC-HIRES
E9C[illegible]	BASIC-POINT
EA34-EA34	CHRGET Routine wird nach E2 [illegible] geladen
EA[illegible]5-EA4C	Startwert für RND
EA[illegible]E-EA5[illegible]	Interroutine für CHRGET
EA[illegible]	Kaltstart (Initialisierung aller Pointer NEW
EB[illegible]-EB[illegible]	Texte für Kaltstart
E[illegible]	Versetzbereich [illegible] für Zeichensätze
EC[illegible]-EC[illegible]	Hilfsroutinen für Sound und Grafik
ECC[illegible]	Timer und IRQ initialisieren
E[illegible]	Stop interrupt sollte vor der Druckerausgabe gegeben werden, um unerwünschte Zeichen zu vermeiden. Wieder anschalten mit ECC7
ED[illegible]-ED6F	IRQ-Routine
ED[illegible]-E[illegible]	Routine für die interruptgesteuerten Zähler 272 [illegible] 277
	276, 277 kann [illegible] Zähler [illegible] Sekunden. Maximum ca. 9 min
ED3C	[illegible] RES-SCREEN
ED[illegible]-F02C	Hilfsroutinen für Hires
F[illegible]2E	BASIC-[illegible]
F16[illegible]	BASIC-CLEAR
F079	BASIC-DRAW
F09[illegible]	BASIC-PATTERN
F0A5	BASIC-[illegible]HAR
F[illegible]	Unterprogramm für POINT
F[illegible]F	BASIC-PAPER
[illegible]	BASIC-[illegible]
F[illegible]	Unterprogramm für PAPER INK
F[illegible]	BASIC-[illegible]
[illegible]	BASIC-[illegible]
F[illegible]	Zeichen von Tastatur nach X im Interrupt
F535	Setze Soundchip 9512 (Registernr. in A, Wert in X)
F5[illegible]	Routine für Ausgabe an Centronicsschnittstelle (Zeichen in A)
F5B3-F5D2	Adressen für CTRL-Code
[illegible]	[illegible]
F[illegible]	schreibe CAPS oder [illegible]
F[illegible]	Ausgabe ins Bildschirmzeichen in A und A)
[illegible]F0	Laude alternativen Zeichensatz. Der alternative Zeichensatz ist nicht im ROM gespeichert, sondern wird hier erzeugt
[illegible]	Schreibe String (A,Y) in Variablenzeile (String muß mit 0 endigen)
F8[illegible]	Power-on-Reset
F8[illegible]-F8[illegible]	MEMORY ERROR
F888	NMI-Routine
F8[illegible]	initialisiere TEXT-Screen
F8[illegible]	Unterprogramm für HIRES
F0[illegible]	Unterprogramm für TEXT
F94E-F95F	Adressen für die Lage der Zeichensätze
F9[illegible]-F[illegible]	Unterprogramme für Power on Reset (Speichertest)
F[illegible]C	Setze Sound nach Tabelle (X,Y) ist der Anfang einer Tabelle, in der 3 Werte für die Register 0-2 des Soundchips stehen. (Kann gut in Sound in Maschinensprache verwendet werden.
F[illegible]5	BASIC-[illegible]
FA9B	BASIC-SHOOT
F[illegible]	[illegible]
FA[illegible]7	BASIC-ZAP
F[illegible]A	Tastenton normal
FB[illegible]0	[illegible]
F[illegible]B6	BASIC-SOUND
F[illegible]B6	BASIC-PLAY
FBFE	BASIC-MUSIC
F[illegible]4-FC5D	Tabelle der Frequenzen für MUSIC
F[illegible]70-FC[illegible]	Zeichensatz
FE70-FEF[illegible]	Tabelle für [illegible] Sonderzeichen
FFFA	NMI-Adresse
FFFC	RESET-Adresse
FFFE	IRQ-Adresse

Anmerkungen und Abkürzungen

.b	bedeutet zwei Byte, mit dem niederwertigen zuerst. Übliche Schreibweise für 6502.
A,X,Y	sind die Prozessorregister Akkumulator, X-Register und Y-Register
(A,X)	bedeutet Inhalt der Speicherstelle deren Adresse in A,X steht
C	ist das Carry-Flag des 6502

Die Rechenroutinen benutzen zwei Speicherbereiche, den Fließkommaakku FAKK und den zweiten Fließkommaakku FAKK2.

Die Routinen, die nur ein Argument haben, erwarten dieses immer in FAKK. Bei zwei Argumenten sind diese entweder in FAKK2 und FAKK oder im Speicher (A,Y) und in FAKK, je nach Einsprungadresse.

SOFTWARE-POWER FÜR SINCLAIR SPECTRUM UND ZX 81 VON HUEBER SOFTWARE

ALASTAIR GOURLAY
24 TK-SUPERSPIELE FÜR DEN

Spielen und Programmen für

ISBN 3-19-008202-2, DM 19,80

49 EXPLOSIVE SPIELE FÜR DEN

In diesem Buch finden Sie w berühmte Spiele, die Sie stundenlang an Ihren ZX 81 fess werden.

rung — Viele Tips & Tricks für die Programmierung des ZX 81

DAVID HARWOOD
SPASS & PROFIT SPECTRU
60 Spiele und nützliche wendungen für das unend

ZX POWER

Name

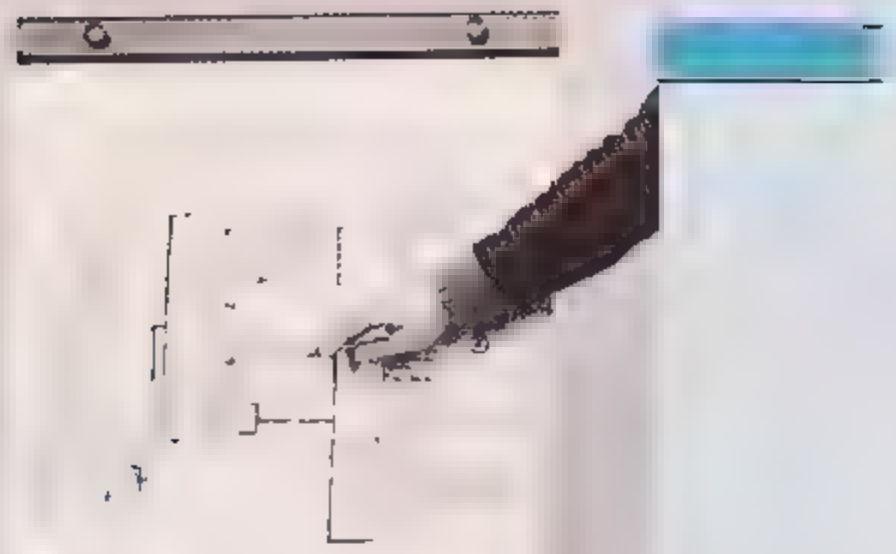
Straße

Ort

Datum

Heinz-Peter Heidinger

Computer zeichnen sich gegenüber 'normalen' Taschenrechnern dadurch aus, daß sie neben numerischen auch alphanumerische Daten verarbeiten können. Computer können also Texte und Zahlen gemischt verarbeiten. Kommt dies in einem BASIC-Programm vor, bezeichnet man die Folge von Zeichen als STRING. Daneben bietet BASIC dem Benutzer noch vordefinierte Datenstrukturen an: das Feld (Array). Der dritte Teil dieser Serie zeigt, wie BASIC Strings und Arrays intern verwaltet.



BASIC intern Teil 3

Was nicht im Handbuch steht

Die bisher durchgeführten 'Untersuchungen' über den Typcode und der Einblick in die Variablentabelle haben unter anderem ergeben, daß Strings der Typcode '03' zugeordnet ist. Ferner erlaubt der Typcode auch einen unmittelbaren Rückschluß auf den Speicherplatzanspruch der zugehörigen Variablen. Bei Zeichenketten kann dies aber nur ein Trugschluß sein, denn diese dürfen ja im MICROSOFT-BASIC 0...255 Zeichen (= Bytes) umfassen.

'Schnittstelle' zum Stringspace

Teil 1 dieses Beitrages gab einen Überblick über die verschiedenen Speicherbereiche, die BASIC intern benutzt. Bild 1 stellte dies graphisch dar, wobei das unterste Speichersegment als STRING SPACE bezeichnet wurde (nachfolgend immer als 'SS' abgekürzt). Dies ist der Speicherbereich, der die den Stringvariablen zugewiesenen Zeichenfolgen enthält. Man weiß also, wo die 'Werte' von Stringvariablen abgelegt werden.

Betrachtet man diesen Bereich (Tabelle 8) stellt man fest, daß vieles doppelt und/oder gar x-fach vorhanden ist. Vergleicht man den SS-Inhalt mit dem SETUP Programm, scheint die Beziehungslosigkeit perfekt zu sein. Woher weiß also BASIC, was wohin gehört?

Wie alle BASIC-Interpreter legt auch das MICROSOFT-BASIC die maximale Länge eines Strings fest. Da diese Länge im MICROSOFT-BASIC zu 255 Zeichen bestimmt ist, braucht man zur Codierung der Stringlänge ein Byte. Um innerhalb des 64 KByte-Adreßraums einer 8-Bit-CPU eine Adresse eindeutig angeben zu können, sind zwei Bytes nötig. Die drei Bytes aus der Variablentabelle geben also die Länge der Zeichenkette sowie deren Speicheradresse im SS an. Zusammen bezeichnet man die drei Bytes auch als 'Stringholder'. Somit folgt der Eintrag einer Stringvariable in der Variablentabelle auch strikt nach der Typcodevereinbarung: Ein Wert in der Variablentabelle beansprucht so viele Bytes, wie der Typcode angibt. Wollte man nun die Zeichenkette in der Variablentabelle ablegen, würde das bedeuten:

Grundsätzlich wäre Speicherplatz für einen 'Maximalstring' zu reservieren. Typcode wäre dann 'FF', das heißt, unvertretbare Speicherplatzvergeudung!

Man könnte auch nach Stringoperationen die Länge einer Zeichenkette ändern, die Variablentabelle neu sortieren und den Typcode anpassen. Das bedeutet unvertretbar hohe Rechenzeit und außerdem Typcodekonflikte!

Da keine dieser Lösungen vertretbar ist, richtet man einen Stringspace ein, der dann verwaltet wird.

Stringspace — der große Sammelplatz

Im Stringspace (SS) ist allerdings entschieden mehr Datenmaterial wiederzufinden, als die Programmzeilen im SETUP-Programm vermuten lassen.

```
50 DEFSTR G
240 G = "String — vordefiniert
    HS= "String — explizit definiert"
320 FOR X=0 TO 7
    G(X) = Feld + G + STR$(X)
    NEXT
```

Ausgehend von diesem Programm konnte der SS folgendes beinhalten:

Feld-String — vordefiniert 0
... bis
Feld-String — vordefiniert 7.

Es müßten also 8 * 28 = 224 Zeichen sein, die mit den Stringvariablen G1(0) ... G1(7) verbunden sind. Statt dessen ist aber etwa der halbe SS, der mit 1000 Bytes Umfang festgelegt war, beschrieben. Das Programm benutzt offenbar doppelt soviel Speicherplatz wie erwartet.

Bei jeder Stringoperation müssen auch die Zwischenergebnisse irgendwo im Speicher abgelegt werden, was ebenfalls im SS geschieht. Bezogen auf die

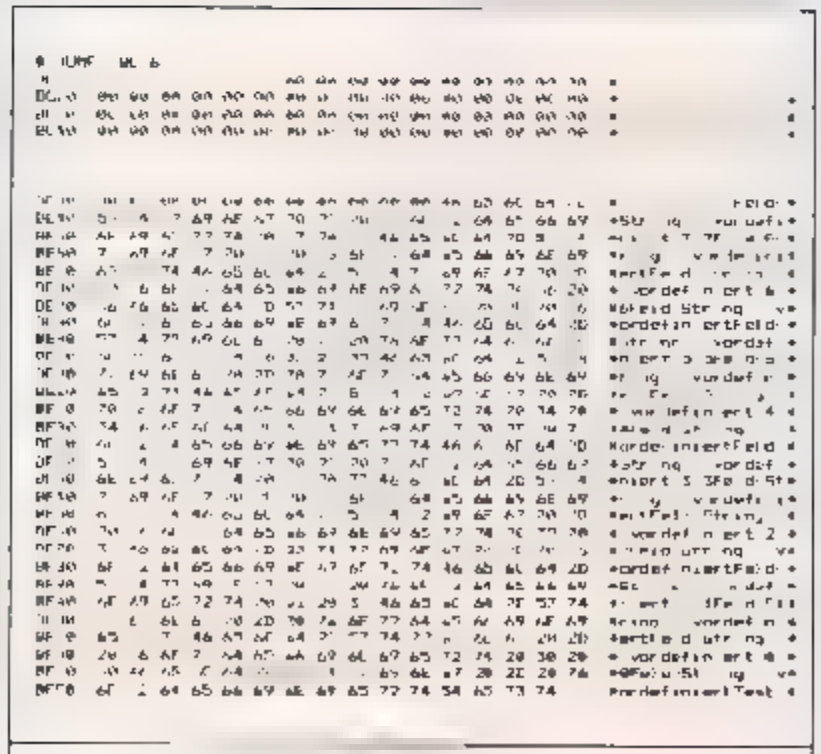


Tabelle 8. Der Stringspace

DIE NEUEN

Erscheinungstermin fur alle Bücher: Juni '84

Das DATA BECKER SCHULBUCH zum COMMODORE 64 ist besonders fur Schuler der Mittel- und Oberstufe geschrieben worden. Themen sind nicht nur Naturwissenschaften und Mathematik, sondern auch Englisch und Erdkunde. Mit diesem SCHULBUCH machen die Hausaufgaben wieder Spaß. SCHULBUCH zum COMMODORE 64, 1984, uber 300 Seiten, DM 49,-

Das neue DATA BECKER Trainingsbuch zu WORDSTAR/MAILMERGE ermoglicht Ihnen eine selbstandige intensive Einarbeitung in das leistungsfähige Textverarbeitungspaket. Trainingsbuch zu WORDSTAR/MAILMERGE, uber 200 Seiten, DM 39,-

In diesem DATA BECKER BUCH werden die Programmierung von Betriebssystemerweiterungen, der E/A-Bausteine, von eigenen BASIC-Befehlen und Funktionen und von Interruptroutinen ausfuhrlich und mit vielen Beispielen erklart. Erweitern Sie die Moglichkeiten Ihres Commodore-64! MASCHINENSPRACHE für Fortgeschrittene zum C-64, 1984, ca. 200 Seiten, DM 39,-

Das TRAININGSBUCH ZU PASCAL bietet eine leichtverständliche Einfuhrung in die Sprache PASCAL. Dabei wird der Befehlssatz des UCSD PASCAL und des PASCAL 64-Compilers, der von DATA BECKER vertrieben wird, erläutert. Der schrittweise Aufbau des Buches

vom Einfachen zum Schwierigen trägt zum gutem Verstandnis des PASCAL-Konzeptes bei. TRAININGSBUCH ZU PASCAL, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,-

Das neue Trainingsbuch zum MICROSOFT-BASIC stellt eine umfassende Einfuhrung in das BASIC des IBM-Personalcomputers dar. Es wird vor grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung uber MS-BASIC-Befehle bis zur Menutechnik alles erklart, was man wissen muß, um den IBM-PC erfolgreich in BASIC zu Programmieren. Trainingsbuch

zu MICROSOFT BASIC, 1984, ca. 250 Seiten, DM 39,-

Aus der beliebten DATA BECKER TIPS & TRICKS Reihe gibt es jetzt ein neues Buch zu APPLE IIe, das dem schon etwas erfahreneren APPLE-Besitzer viele zusatzliche Moglichkeiten eröffnet. Wichtige PEEKs und POKEs, Grundlagen der ASSEMBLER-Programmierung, Farbgrafik, Aufbau von Bildschirmmasken sind nur Ausschnitte der Themenvielfalt APPLE IIe TIPS & TRICKS 1984, uber 300 Seiten, DM 49,-

FÜR DURCHBLICKER

Die neue DATA WELT ist jetzt noch umfangreicher mit uber 100 Seiten heißen Informationen rund um COMMODORE. Die Sommerausgabe der neuen DATA WELT erhalten Sie ab Anfang Juni überall dort, wo es DATA BECKER BUCHER und -Programme gibt. Am besten gleich holen oder direkt bei DATA BECKER gegen DM 4,– in Briefmarken anfordern.

Ein faszinierendes Buch aus der Welt der Wissenschaft. Viele Programme aus den Bereichen Mathematik, Biologie, Chemie, Physik, Astronomie.

Elektronik und Technik machen dieses neue DATA BECKER BUCH mehr als interessant. Dazu sind die Programme modular gestaltet, was es dem Anwender ermöglicht, sich sein eigenes Programm aus mehreren Unterroutinen „maßzuschneidern". COMMODORE-64 für Technik und Wissenschaft, 1984, ca. 300 Seiten, DM 49,-

Das neue BASIC-TRAININGSBUCH von DATA BECKER zum C-64 ist besonders für diejenigen geeignet, die sich bestandig BASIC lernen wollen. Mit dem schrittweisen Vorgehen von einfachsten Programmen hin zu komplexeren Problemstellungen und vielen Übungsaufgaben kann jede BASIC verstehen und anwenden. DATA BECKER macht das Lernen leicht. BASIC-TRAININGSBUCH zum COMMODORE 64, Mitte Juni 1984, DM 39,-

COMPUTER FURS GESCHAFT bietet eine Einfuhrung in die kommerzielle Anwendung von Mikrocomputern, wobei besonders Wert auf die Berücksichtigung der Bedurfnisse kleinerer Unternehmen und Selbständiger genommen wird. Themen wie Fibu und Textverarbeitung mit dem Mikrocomputer werden leicht verständlich erklart. Ein Buch, das sich auszahlt. COMPUTER FURS GESCHAFT, 1984, ca. 200 Seiten, DM 39,-

Das neue Trainingsbuch bietet eine Einfuhrung in die Grundbegriffe der Tabellenkalkulation und erleichtert es dem MULTIPLAN-Einsteiger wesentlich, den umfangreichen Befehlssatz auch kommerziell zu nutzen. TRAININGSBUCH ZU MULTIPLAN, 1984, ca. 250 Seiten, DM 49,-

Das neue große DRUCKERBUCH von DATA BECKER ist für jeden, der neben seinem C-64 oder VC-20 einen Drucker besitzt oder erwerben mochte, ob es um Sekundaradressen, Druckerschnittstellen oder den Anschluß einer Schreibmaschine geht, alles ist hier leicht verständlich

erklärt. Das große DRUCKERBUCH, 1984, uber 300 Seiten, DM 49,-

Im DATA BECKER TIPSBUCH wird die riesige Bandbreite der Anwendungen des C-64, von der Textverarbeitung bis zur Schaufensterwerbung, mit vielen Beispielen beschrieben, wobei auch

die jeweiligen Kosten und Leistungsgrenzen aufgefuhrt sind. Das DATA BECKER TIPSBUCH mit Tips zum Geldsparen und Anwendungen, an die Sie noch nie gedacht haben, 1984, ca. 220 Seiten, DM 29,-

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Dusseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

BESTELL-COUPON!

Einsenden an DATA BECKER, Merowingerstr. 30, 4000 Düsseldorf 1

Bitte senden Sie mir _____

_____ zzgl. DM 5,– Versandkosten

☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei

_____ DATA WELT 1984 (DM 4,– in Briefmarken liegen bei)

_____

_____

_____ Name und Adresse bitte deutlich schreiben

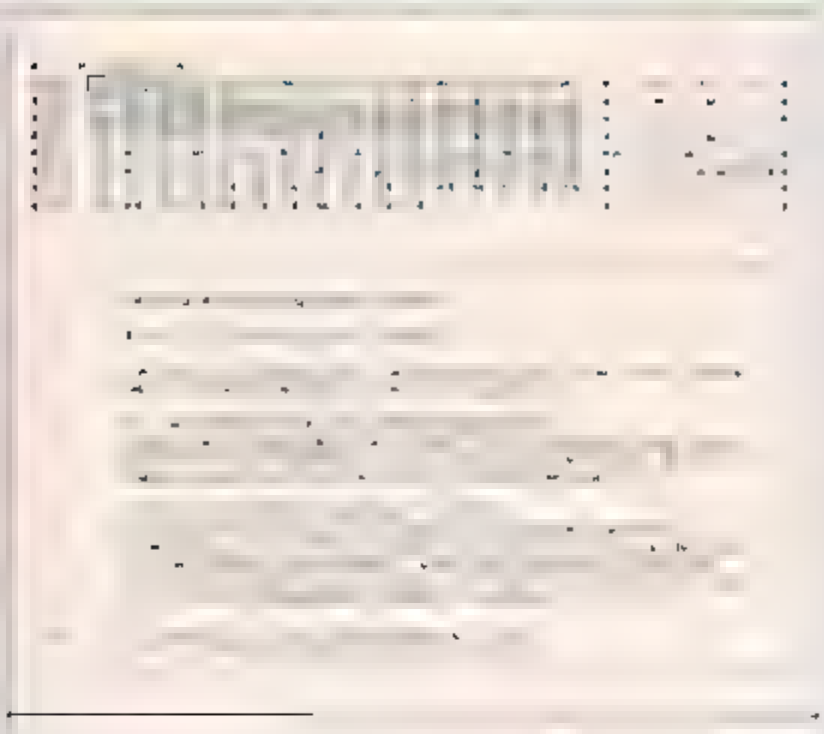


Tabelle 9 BASIC's Workspace

Bildungsvorschrift aus Programmzeile 320 gilt es, bei jedem Schleifendurchlauf die Summe 'Feld-' + 'String — vordefiniert' zu bilden und als erstes Zwischenergebnis im Speicher abzulegen. Anschließend fordert die Stringfunktion STR$(X), daß eine Zahl im Zeichencodeformat gebildet wird. Dieses Zwischenergebnis wird auch im Speicher abgelegt. Somit belegen die Zwischenergebnisse einer Stringoperation genausoviel Speicherplatz wie das Resultat. Die Befehlsfolge

```
10 CLEAR 50
20 A$ = STRING$(25,' *")
30 A$ = A$ + A$
```

würde also mit Sicherheit einen 'OUT OF STRING SPACE ERROR' hervorbringen.

Für Zwischenergebnisse hält BASIC auf 3-Byte-Zwischenspeicher in seinem 'Workspace' bereit (siehe Tabelle 9), die je einen Stringholder für ein Zwischenergebnis aufnehmen. Falls mehr Zwischenspeicher notwendig sind, führt die Stringoperation 'am Stück' durchzuführen, bricht der Interpreter die Operation ab und erzeugt einen 'STRING FORMULA TOO COMPLEX'-ERROR. Ein Beispiel, das einen solchen Fehler hervorbringt, zeigt Tabelle 10a.

Müllabfuhr

Der Interpreter behält alle Zwischenergebnisse im SS, auch nach der Zuweisung des Resultates. Das geschieht solange, bis dem Interpreter 'das Wasser bis zum Hals steht'. Dann beginnt er mit der 'garbage collection' (<engl.> = Müllbeseitigung). Dabei nimmt der Computer keine Eingaben von der Tastatur an, er verhält sich so, als habe er sich 'aufgehängt'. Will man diesen Zustand des Rechners erzwingen, kann man das mit dem Programm aus Tabelle 10b erreichen.

Während der Garbage collection geschieht folgendes. Der Interpreter durchsucht die gesamte Variablen- und Feldvariablentabelle nach Variablen, an die der Typcode '03' vergeben ist. Einträge im SS die keinen Stringholder in der (Feld-) Variablentabelle oder Zwischenspeicherliste haben, sind Zwischenergebnisse ehemaliger Stringoperationen, die nicht mehr gebraucht werden. Daher darf man sie durch noch benötigtes Datenmaterial überschreiben. Um nun im unteren Speicherabschnitt des SS wieder Platz für weitere Zuweisungen und Zwischenergebnisse zu erhalten, werden alle noch benötigten Daten auf höhere Adressen des SS umgelagert. Die Verlagerung der Zeichenfolgen bedingt auch, daß die Zeiger auf die verlagerten Zeichenketten in der Variablentabelle aktualisiert werden. Wenn alle noch benötigten Daten im oberen Teil des SS zusammengepackt sind, nimmt BASIC die Interpretation des Programmes wieder auf.

Die Garbage collection dauert natürlich um so länger, je mehr Speicherplatz im SS über das tatsächlich zur Datenspeicherung benötigte Maß hinaus reserviert wurde. Sie tritt sehr häufig auf, wenn der SS zur Datenspeicherung knapp bemessen wurde, bei umfangreichen Änderungen und zahlreichen Zugriffen auf den SS. Grundsätzlich kann eine Garbage collection nicht verhindert werden. Mit einigen programmertechnischen Kniffen läßt sie sich aber hinauszögern.

Es bereitet allerdings keine Probleme, eine Garbage collection gezielt auszulösen. Dazu gibt es im MICROSOFT-BASIC den Befehl 'FRE'. Das Ergebnis ist bezogen auf Stringvariable, die Anzahl freier Bytes zwischen dem Anfang des SS (Top-Of-String-Space <TOSS>) und dem aktuellen Zeiger auf den letzten Eintrag im SS <ATOSS> (Tabelle 9). Damit der Interpreter hier ein korrektes Ergebnis liefern kann, muß natürlich der SS zuvor 'aufgeräumt' werden. 'FRE(dummy$)' löst also immer eine Garbage collection aus.

Wann eine 'Säuberungsaktion' nötig wird, erkennt der Interpreter an folgenden Zusammenhängen. Ist bei einer Zuweisung in den SS die Differenz ATOSS-TOSS kleiner als die Länge der neu zuzuweisenden Zeichenkette, wird der entsprechende Stringholder in der Zwischenspeicherliste festgehalten und erst der SS aufgeräumt. Danach zeigt ATOSS auf das Byte vor den letzten Eintrag im SS, also auf das erste freie Byte. Wird von dieser Adresse die Länge der zuzuweisenden Zeichenkette abgezogen, ist das Ergebnis die Adresse, wo die Zeichenfolge abzulegen ist. Zusammen mit dem Längenbyte [illegible] neue Adresse [illegible] Variablenabelle eingetragen [illegible]

Speichern mit Struktur!

Die bisher besprochenen skalaren Datentypen sind durch die Angabe ihres Wertes beziehungsweise eines 'Platzhalters' (Variablenname) eindeutig bestimmt. Daneben gibt es noch strukturierte Datentypen. Hierbei reicht die bloße Angabe des Variablennamens nicht aus, um sich eindeutig auf den Variableninhalt zu beziehen. BASIC bietet als (einzigen) strukturierten Datentyp das Feld (ARRAY), sofern man die Betrachtung auf den Rechnerhauptspeicher begrenzt. Um sich hier auf einen Wert beziehen zu können, muß zusätzlich zum Variablennamen die Platznummer des Strukturelementes angegeben werden. Diese Platznummer bezeichnet man als INDEX und spricht von indizierten Variablen. So ist zum Beispiel 'A(5)' (sprich: A Index 5) das fünfte Element des Feldes A, das Zahlen mit einfacher Genauigkeit enthält. Ist der Variablenname mit mehr als einem Index verbunden, spricht man von mehrdimensionalen Feldern. So ist dann 'A(2,3,4)' das Element des dreidimensionalen Feldes 'A' aus Ebene 2, Zeile 3 und Spalte 4 (vgl. Bild 6). Der jeweilige Maximalwert, den ein Index für die betreffende Dimension einnehmen darf, nennt man 'Dimensionstiefe'. Soweit das zusammengefaßt, was man zum Thema Arrays dem BASIC-Handbuch entnehmen kann.

Untersucht man, wie Feldvariablen im Speicher verwaltet werden und wie die Feldvariablentabelle aussieht, kann man feststellen, daß die Angaben der Speicherformate von skalaren Datentypen ohne Einschränkungen auch bei Arrayvariablen gelten. Unterschiedlich ist jedoch die Präambel eines Variableneintrages in der Feldva-

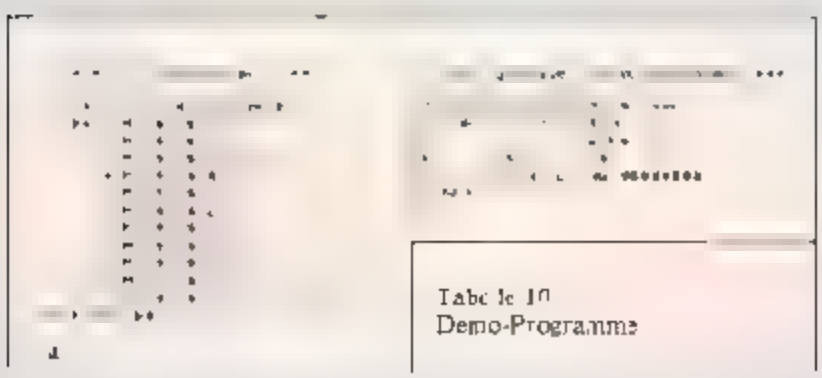


Tabelle 10
Demo-Programme

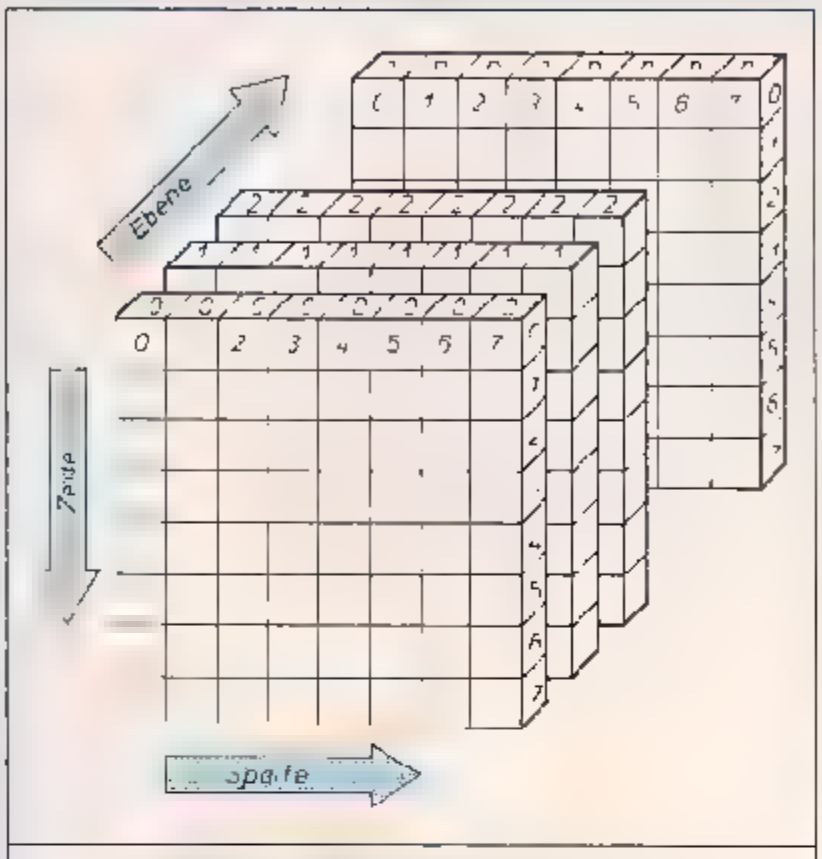


Bild 6. Modell eines dreidimensionalen Feldes

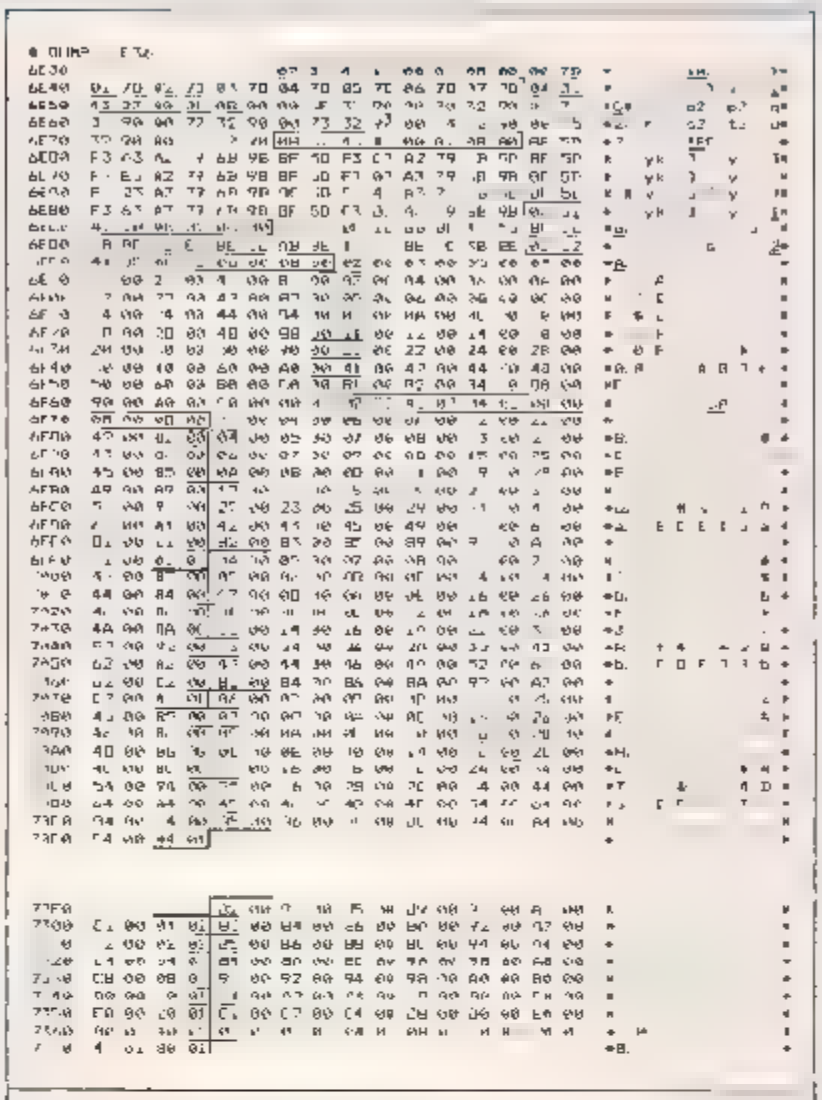


Tabelle 12 Feldvariablen Tabelle

iablentabelle. Auf die Präambel (Typcode, Name) folgt in der Variablentabelle unmittelbar das Wertfeld, dessen Umfang wiederum durch den Typcode bestimmt ist. Bei Feldvariablen werden die Angaben von Typcode und Namen in der gleichen Weise übernommen. Dann aber wird die Präambel um die Information über Art und Größe des Feldes erweitert, da die Größe des Feldes (sein Umfang in Bytes) nicht allein vom Typcode abhängig ist: Die Anzahl der Dimensionen und die Tiefe einer jeden Dimension bestimmen zusammen mit dem Typcode die Feldgröße. Folglich müssen auch die Angaben über Dimensionsanzahl und Dimensionstiefe Bestandteil der Präambel sein.

Die Präambel eines Feldvariableneintrages hat somit das allgemeine Format nach Tabelle 11.

Die Feldvariablentabelle, die das SETUP-Programm erzeugt hat, zeigt Tabelle 12. Anhand dieser Tabelle kann man verfolgen, wie BASIC vorgeht, um aus dem dreidimensionalen Feld A3 den Wert der Variablen A3(2,3,4) aufzusuchen. Auffällig ist, daß die Präambelfelder für die einzelnen Dimensionstiefen alle den Wert '0B 00' enthalten, obwohl das Feld A3 durch DIM A3(7,7,7) dimensioniert ist. Man muß also beachten, daß die Indizierung bei '0' beginnt (A3(0,n,m), A3(1,n,m)) und somit die reale Dimensionstiefe acht ist. Mit dem Befehl 'OPTION BASE 1' bietet MBASIC 5.x jedoch die Möglichkeit, die Indizierung mit '1' zu beginnen. Damit entsprechen dann die Indizes den normalen Ordnungszahlen. Das hier verwendete TANDY-BASIC ist jedoch ein 'ROM Zuschnitt' des MBASIC 4.x, so daß die Null-Indizierung zu berücksichtigen ist. Bezogen auf das Beispiel heißt dies, daß der Wert der Variable A3(2,3,4) in der dritten Ebene, vierten Zeile und in der fünften Spalte zu finden ist. Dabei ist die Spaltenbreite durch den Typcode (hier: '07') gegeben. Der Interpreter findet den Wert von A3(2,3,4) ab dem Anfang des Datenfeldes (A3) plus 312. Dieser Wert ergibt sich aus folgender Rechnung:

Ebenen-Adresse	= 2	* 8	* 8	* 02	= 256
Zeilen-Adresse	= 3	* 8	* 02		= 48
Spalten-Adresse	= 4	* 02			= 8
				Summe	= 312

Um festzustellen, wo das Datenfeld beginnt, muß der Interpreter die Präambel vollständig lesen, da er sonst die Rechnung nicht durchführen kann. Dabei wird allerdings die Feldumfangsangabe ignoriert. Diese Angabe braucht BASIC, um den Anfang der nächsten Präambel zu finden, wenn der gefundene Variablenname nicht mit dem angegebenen Bezugsnamen übereinstimmt. Anschließend wird das DM-Byte gelesen, was angibt, wie viele 2-Byte-Felder nachfolgend die Dimensionstiefen angeben. Jedesmal, nachdem ein TN-Feld gelesen wurde, prüft der Interpreter, ob der vom Programm gelieferte Index gültig ist. Das heißt, daß er kein negatives Vorzeichen trägt oder größer als die Dimensionstiefe-1 ist (Null-Indizierung!). Bei ungültigem Index erzeugt der Interpreter einen 'SUBSCRIPT OUT OF RANGE'-ERROR (auch BS-ERROR = 'BAD SUBSCRIPT'). Ist kein Fehler bei der Indizierung aufgetreten, zeigt der Lesezeiger nach dem Lesen der Präambel auf den Anfang des Datenfeldes. Mit der gezeigten Rechnung kann so der Wert der angegebenen Variablen aufgefunden werden. □

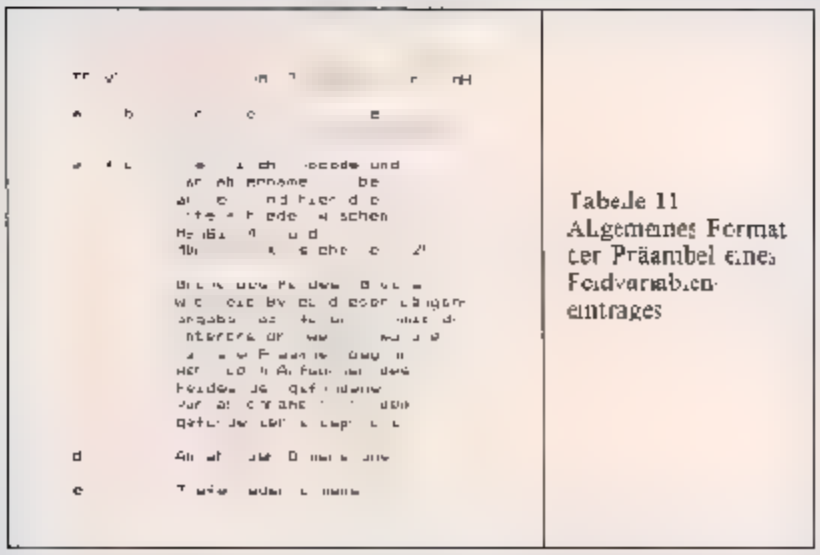
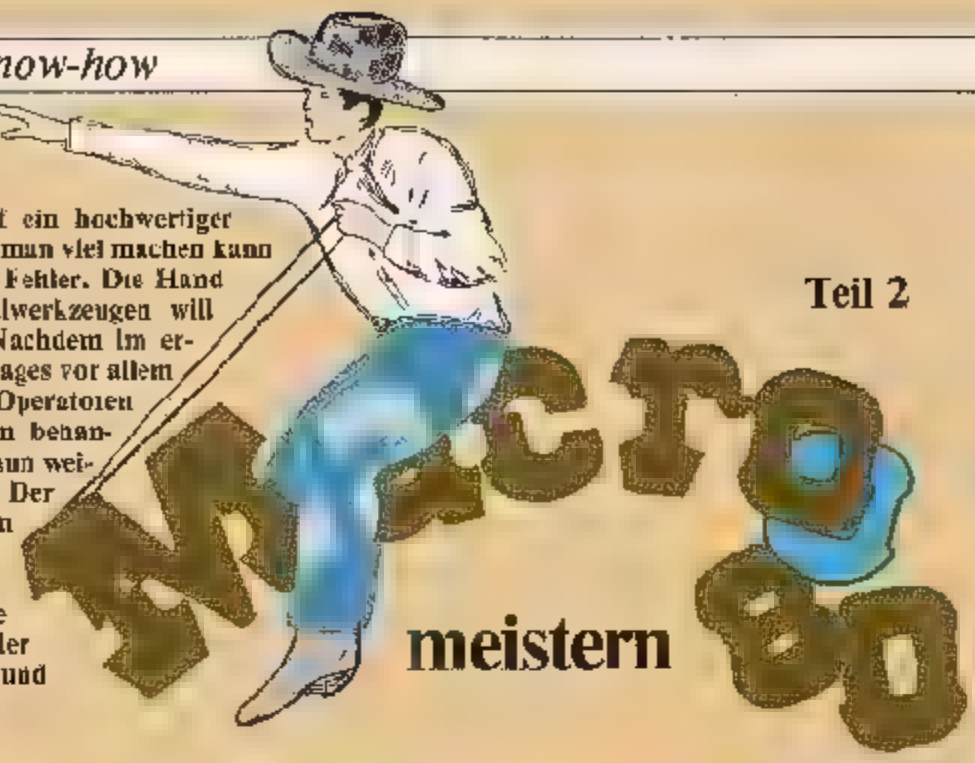


Tabelle 11
Allgemeines Format einer Präambel eines Feldvariablen-eintrages

Herbert Nabereit

Der MACRO-80 ist ein hochwertiger Assembler, mit dem man viel machen kann – leider auch viele Fehler. Die Handhabung von Spezialwerkzeugen will eben gelernt sein. Nachdem im ersten Teil dieses Beitrages vor allem der Einsatz von Operatoren und IF-Anweisungen behandelt wurde, geht es nun weiter mit MACROs. Der Umgang mit dem LINKer wird beleuchtet, und den Abschluß bildet eine Zusammenfassung der wichtigsten Befehle und Fehlermeldungen.



Teil 2

Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen

Ein anderer Aspekt ist die Assemblierung von Programmsegmenten, die später im RAM ausgeführt werden sollen, jedoch in einem EPROM/ROM untergebracht werden müssen damit sie nach einem Stromausfall oder einer Abschaltung wieder in das RAM geladen werden können. Ein typisches Beispiel für solche Routinen ist die PORT-Ausgabe beim 8080/8085, wenn die gleiche Routine für mehrere Portadressen benutzt werden soll. Da im Befehlssatz des 8080/8085 die Portadressen absolut im Befehl OUT enthalten sind, besteht keine Möglichkeit, im ROM die Ausgabeadresse zu ändern. Praktisch hilft man sich, indem die Routine in das RAM geladen wird und dort die absolute Adresse geändert wird. Da die Manipulation an den I/O-Schnittstellen bei einem CP/M-System eine genaue Kenntnis der Systemkonfiguration voraussetzt, sei hier ein anderes Beispiel (10) angegeben. Die altbekannte Routine (Hallo MACRO-80!) wird in diesem Falle vom Programm selbst an einen anderen Platz im RAM geschoben. Dank .PHASE und .DEPHASE die ähnlich wie eine erneute ORG-Anweisung wirken, ist dazu keine Adreßberechnung im Programm nötig, die LABELs erhalten die richtigen Adressen, obwohl sie an ganz andere Stelle im Programm festgelegt worden sind. Das Bedürfnis danach entsteht, wenn Programme unter die obere Grenze des CP/M Betriebssystems geladen werden sollen, also beispielsweise vorhandene BIOS-Routinen vorübergehend durch eigene Programme (Druckertreiber) ersetzt werden sollen. Mit Hilfe der Befehle .PHASE und .DEPHASE erlaubt es der MACRO-80, Routinen zu schreiben, deren Adressen auf den mit PHASE XXXXH angegebenen Adressenbereich bezogen sind, die sich jedoch im Maschinencode (im .COM-File) an einer völlig anderen Adresse befinden. Die Routinen müssen vor ihrem Ablauf durch das Programm selbst an die vereinbarte Adresse geladen werden und sind dort erst ausführbar. Auf diese Weise kann den entsprechenden Sprungadressen (LABEL) dieses Programms schon der richtige Wert zugeordnet werden, so daß bei der Programmierung die Verschiebung in den RAM-Bereich nicht weiter berücksichtigt werden muß.

```
        TITLE   PHASE   DEPHASE  V
        .Z80
        .SFBG
        OPL     MM

  JETZT  ,OK VON SYMBOL STRING BIS  ANFER

SYSRES  EQU     0               SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
CONOUT  EQU     2               ,CONSOLE-AUSGABE BDOS-AUFRUF
BDOS    EQU     5               EINSPRUNGADRESSE FÜR BDOS-AUFRUF


  HIER BEGINNT DAS PROGRAMM  „UNABHÄNGIG WIRD DAS MASCHINENPROGRAMM
  AN EINE NEUE ADRESSE GESCHOBEN

BEGIN   LD      HL,START        BEGINN DES PROGRAMMES LOS
        LD      DE,OUTLOP       TATSÄCHLICHE STARTADRESSE
        LD      BC,OUOK-START   LÄNGE DES PROGRAMMES
        LDIR                    PROGRAMM VERSCHIEBEN
        JP      GOON            ZUM DEM ZU VERSCHIEBENDEN PROGRAMM ETC.
                                ,RESUMSPRINGEN
TAB:    DB      '$'             DIENT NUR ALS LABEL


        PHASE   F300H

  HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
  ; EIN SOLL „HALLO MACRO-80!" AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN

OUTLOP  PUSH    AF              ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
        LD      A,TAB           SPEICHERT DES A-REG STETS GESETZTE
        CP      A               ,WENN DANN ZU DER PROGRAMM ENDE
        JZ      E               ZEICHEN FÜR BDOS AUFRUF LADEN
        POP     AF              HL-REGISTER VOR DEM BDOS RETTEN
        PUSH    HL              ,DIE HIER BDOS-AUFRUF LADEN
        LD      C,CONOUT        ;BDOS DIE ADRESSE ÜBERGEBEN
        CALL    BDOS            TEXTZEIGER HOLEN
        POP     HL              AUF DAS NÄCHSTE ZEICHEN ZEIGEN
        INC     HL              ;SCHLEIFE BIS DER TEXT AUF EIN TERMINAL ÜBERTRAGEN
        JP      OUTLOP


        DEPHASE

GOON    LD      HL,TEXT
        CALL    OUTLOP          ,AUSGABE AUFRUFEN

PENDE:  LD      C,SYSRES        ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNKTION LADEN
        CALL    BDOS            BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN CP ZURÜCK

TEXT    DEFB    'HALLO MACRO-80 ' ;[illegible] INFESTIT
        DEFB    0 13, 0 13,$H
        END     BEGIN           ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START
```

Beispiel 10 Anwendung von PHASE und DEPHASE

Module LINKen

Die Assemblierung einzelner Module erlaubt es, auch sehr große Programme zu erstellen, für deren Symbollisten (LABEL, KONSTANTEN) der Speicher des Rechners nicht ausreicht. Dies hat seinen Grund in der Länge der Eintragungen der Symbole, die bei mindestens 8 Byte pro Symbol liegt. Weiterer Speicherplatzbedarf kommt durch die notwendige Kodierung der Mode (CSEG, DSEG) hinzu. Insbesondere bietet sich das Verbinden der REL-Dateien durch den LINKer an, wenn ähnliche Programme verwendet werden. Sind Änderungen in einzelnen Modulen erforderlich, so ist es ausreichend, diese Module zu korrigieren und neu zu assemblieren. Anschließend müssen die REL-Dateien nur noch zusammengefügt werden, und es ist ein lauffähiges Maschinenprogramm vorhanden.

Sind die einzelnen Module jedoch nicht fehlerfrei, so hat

dieses Verfahren den Nachteil daß die tatsächlichen Adressen der einzelnen Module direkt beim LINK Durchlauf notiert werden müssen. Die Berechnung der aktuellen Adressen der Module muß dann jeweils extra für das zu untersuchende Modul erfolgen. Versucht man nun das Programm an der berechneten Stelle, etwa mit einem Emulator, zu verfolgen und hat sich ein Berechnungsfehler eingeschlichen, so kann dies zu erheblicher Suchzeit führen. Werden mehrere Module mit dem LINKer verbunden, so steigt auch das Risiko, einzelne Module nicht einzubinden beziehungsweise Adressen oder Datenbereiche falsch einzugeben. Dies Risiko sollte der Anfänger nicht zu gering einschätzen. Wird eine Bibliothek (zum Beispiel F80-LIBRARY) benutzt, so kommt man um die Kopplung von Programmen mit dem LINKER nicht herum.

Mit INCLUDE gemeinsam assemblieren

Programme können auch mit Hilfe des INCLUDE-Befehls aus mehreren Modulen aufgebaut werden. Es wird ein Programmausdruck erzeugt, der die Adressen aller Module relativ zur Anfangsadresse angibt. Durch eine geschickte Wahl der Anfangsadresse kann der Umrechnungsaufwand geringgehalten werden. Es entsteht ein übersichtlicher Programmausdruck, der zum Beispiel die Programmverfolgung mit einem Logik-Analysator oder Emulator vereinfacht. Nachteilig ist die längere Assemblierzeit, der höhere Papierverbrauch und auch die längere Ausdruckzeit bei der Ausgabe des Listings. Die maximale Programmlänge ist gegenüber der Assemblierung von einzelnen Modulen reduziert, reicht jedoch für viele Anwendungsprogramme aus (meist liegt die Grenze eher in der Speicherkapazität der Diskette). Für den Anfänger ist dies sicher das übersichtlichere Verfahren.

MACROs

Eine weitere sehr angenehme Eigenschaft des MACRO-80 ist die Möglichkeit, 'MACROs' zu definieren. Ein MACRO ist eine Zusammenstellung mehrerer Assemblerbefehle, die mit einem eigenen Namen versehen wird und die immer dann im Programm erscheint, wenn der Name aufgerufen wird. Dem Namen kann eine Liste mit Parametern angefügt werden, die der Assembler dann an vereinbarter Stelle in den Code einfügt. Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit Unterprogrammen, weil der Programmierer den Programmabschnitt nur einmal formuliert. Es ist jedoch zu beachten, daß der Assemblercode für jeden Aufruf in das Programm geschrieben wird und daher Platz verbraucht. Weiterhin werden die übergebenen Parameter während des Assemblerlaufes festgelegt.

Bei vielen ähnlichen Codesegmenten ist es nicht möglich

```
        ; ; ;   MACRO-DEFINITION   1

        ZIN
        ASEG
        ORG     2000H

; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN

        EQU     0               SYSTEM-RESET BDOS AUFRUF
        EQU     1               CONSOLE OUTPUT FREIE BDOS AUFRUF
        EQU     2               DRUCKER-AUSGABE ZEICHEN BDOS AUFRUF
        EQU     5               EINZEICHENPUFFER BDOS AUFRUF
        EQU     9               KENNZEICHENFOLGE BIS DOLLAR AUSGABE
        EQU     ;               FLAG FÜR DEBUG-SCHALTER

; BEISPIELE EINIGER BDOS-AUFRUFE

CBDOS   MACRO   P,HI
        LD      C,BEFEHL
        LD      DE,P
        ENDM
```

```
; DEBUG-MACRO, WIRD BENUTZT UM EIN SCHLÜSSELZEICHEN AUSZUGEBEN

PRINTD  MACRO   ZEICHEN
        IF      DEBUG
        PUSH    HL
        PUSH    DE
        PUSH    BC
        LD      E,ZEICHEN       ;IN FUER RICHTIGEN PROGRAMMEINSPRUNG
        CBDOS   CONOUT
        POP     BC              ;KOMMENTARE ZWISCHEN ';' WERDEN UNTERDRUECKT
        POP     DE
        POP     HL
        ENDIF
        ENDM

; ; ;   AUF DEM BILDSCHIRM AUSGEGEBEN WERDEN, WIE WEIT DER ASSEMBLER IST

        IF
        PRINTX  *ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF*
        ENDIF

        IF2
        PRINTX  *ZWEITER ASSEMBLERDURCHLAUF*
        ENDIF

; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
; EINMAL HALTE MACRO AN, DAS DIE NEUE ABL   AUF DEM SCHIRM DEN TERMINA
; DOLLAR AUF DES DRUCKER, ZU MACHEN, DAS WEITER VON PRINT, AUSGEGEBEN WERDEN

START:  LD      HL,TEXT         ;AUF DEN TEXT ZEIGEN
        PRINTD  '$'
BUTLOP: LD      A,(HL)          ;ZEICHEN NACH A
        BIT     7,A             ;TEST OB ZEICHEN ZUM ENDE
        JR      NZ,PERROR       ;WENN JA, PROGRAMMENDE
        LD      E,A             ;ZEICHEN FUER BDOS-AUFRUF
        PUSH    HL              ;HL ZEIGER VOR DEM BDOS RETTEN

; NACH BDOS-AUFRUF WIRD DIE ANWEISUNG ZUR AUSGABE AUF DEN
; BILDSCHIRM DEFINIERT, WENN

        IF      PRINT

; MARKE ENDE VON ZEICHENKETTE, WIE DIE ANDERE KENNZEICHEN
; UNTERSCHEIDET EINER BLOCK NETTO ASSEMBLERDURCHLAUF

        IF NTD  2
        BDOS    P9HOUT
        ELSE
        IF NTD  1
        BDOS    P9HOUT
        ENDIF
        POP     HL              ;TEXTZEIGER HINTER
        INC     HL              ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
        JR      BUTLOP          ;SCHLEIFE BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT

ENDE:   PRINT
        PUSH    WRF
        RET

TEXT    DB      'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
        DB      '$'

; ALLE TEXTE, DIE ZWISCHEN DEN ZEICHEN '$' UND '$' STEHEN, WERDEN
; WENN DER ASSEMBLER ZUM ZWEITEN MAL DURCHLAUFEN WIRD, NICHT MEHR
; HIER WERDEN DIE TEXTE, WENN SIE ZUM ZWEITEN MAL GEBRAUCHT WERDEN, NICHT

        ORG     0
        REPT    26
        DEFB    '$'
        ENDM    ;
        REPT    26
        DEFB    3,4,3,4,5H
        ENDM
        END     START           ;PROGRAMMEINSPRUNGADRESSE
```

Beispiel 11: Einsatz von MACROs zur 'Instrumentierung' eines Programmes

Unterprogramme zu verwenden, da einige Parameter in jedem Aufruf anders sind. Durch

Wozu MACROs?

die Verwendung von Flags und Speicherzellen können Unterprogramme angepaßt werden, der Aufwand ist jedoch nicht immer zu rechtfertigen. Ein Beispiel dafür ist das CBDOS-MACRO (Beispiel 11).

Es besteht nur aus einem Ladebefehl LD C, ZEICHEN und dem BDOS-Aufruf. Der Ausdruck 'ZEICHEN' ändert sich bei jedem Aufruf, so daß auch Unterprogramme kaum effektiver werden als die direkte Eingabe des Assemblercodes. Durch die Verwendung eines MACROs kann bei einem Wechsel des Betriebssystems die Schnittstelle zum Betriebssystem angepaßt werden, in dem einfach das MACRO auf das neue Betriebssystem umgeschrieben wird.

Ein anderes Beispiel ist das DEBUG-MACRO 'PRINTO', das ein spezielles Zeichen auf den Bildschirm ausgibt, wenn es aufgerufen wird. Dieses MACRO erlaubt es, ohne großen Schreibaufwand an bel ebigen Stellen im Programm Fehlersuchhilfen einzubauen. Werden die Hilfen nicht mehr benötigt, so wird der Inhalt des MACRO mit Hilfe der IF-Anweisung gelöscht, und der belegte Speicherplatz wird frei. Sind neue Tests notwendig, so wird der entsprechende Wert wieder gesetzt, und die gesamte Hilfsausstattung des Programms ist wieder da.

Ein weiterer Vorteil der MACROs ist, daß der Code, der im MACRO steht, jederzeit ergänzt werden kann. Stellt sich heraus, daß im PRINTO-MACRO auch das A Register und die Flags gerettet werden sollen, weil sonst Werte im Programm zerstört werden, so wird im MACRO einfach ein PUSH- und ein POP-Befehl nachgetragen, und das Problem ist beseitigt. Stellt sich während der Arbeit heraus, daß der Speicherplatz nicht mehr ausreicht, so läßt sich das MACRO auch in ein Unterprogramm und einige Hilfsbefehle aufspalten, ohne daß im Programm an vielen Stellen Änderungen vorzunehmen sind.

Der letzte Punkt ist der Hauptvorteil der MACROs: Es lassen sich Programmteile unter einem Namen zusammenfassen, die später geändert werden müssen. Bei der Änderung muß nur das betreffende MACRO angepaßt werden, im Programm sind keine weiteren Anpassungen vorzunehmen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Definition von speziellen MACROs, die die Programmierarbeit erleichtern. Auch Befehle aus höheren Sprachen lassen sich näherungsweise nachbilden. Beispiel 12 zeigt eine derartige Lösung. Auf die gleiche Weise können Befehle eines anderen Prozessors definiert werden, zum Beispiel kann der 8080 plötzlich den DJNZ Befehl des Z80 ausführen (Beispiel 12).

Neben dem universellen MACRO-Befehl bietet der MA

```
        TITLE   MACRO-DEMONSTRATION
2
        .Z80
4       ASEG
5.      ORG     2000H
6
7:  DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
8
9   SYSRES  EQU     0               ;SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
10  CONOUT  EQU     2               ;CONSOLE OUTPUT ÜBER BDOS AUFRUF
11  PRNOUT  EQU     5               ;DRUCKER AUSGABE ÜBER BDOS AUFRUF
12  BDOS    EQU     5               ;EINSPRUNGADRESSE FÜR BDOS AUFRUF
13  PRINT   EQU     0               ;KENNZEICHEN FÜR BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
14  DEBUG   EQU                     ;LAUF DER DEBUGGERSCHRITTE
15
16  ; DJNZ-BEFEHL FÜR DEN Z80
17
18      .Z80
19  DJNZ    MACRO   SPADR
20          DCR     B
21          JNZ     SPADR
22          ENDM
23
```

```
24          .Z80
25
26:  VERZWEIGUNGSMACRO, SPRUNG ZU SPADR  WENN A=0  SONST WEITER
27
28: BNULL   MACRO   SPADR1
29:         OR      A               ;;SCHAUEN  OB DAS A-REGISTER NULL IST
30:         JZ      ..SPADR1
31          ENDM
32:
33: ; BDOS-MACRO ERZEUGT EINEN BDOS-AUFRUF
34
35: CBDOS   MACRO   BEFEHL
36:         LD      C,BEFEHL
37          CALL    BDOS
38          ENDM
39
40: ; AKTUELLE ADRESSE AUF DAS TERMINAL AUSGEBEN
41
42  PRADR   MACRO   ADRESS
43          .PUSH
44          PRINT   *P = ADRESSE
45          ENDIF
46          ENDM
47
48
49:  SIMULATION VON BEFEHLEN: DJNZ FÜR DEN Z80
50
51: SPADR   DEFS    1
52
53          Z80                     ;WEIL MIT DJNZ-BEFEHL
54
55          MVI     B,20
56  LOOP    MVI     E,*
57          PUSH    B
58          Z80
59          CBDOS   CONOUT
60          .8080
61          POP     B               ;DA M ÄNDERT BC-REGISTER
62          DJNZ    LOOP
63
64: ; SIMULATION VON BEDINGTEN VERZWEIGUNGEN
65
66          .Z80
67
68          LD      A,DEBUG         ;A MIT EINEM WERT VERLADEN
69          BNULL   DMOEN           ;WENN NULL, DANN GLEICH ZUM ENDE
70
71  ; **** DEMONSTRATION DER WIEDERHOLUNGSMAKROS ****
72
73  VERARBEITUNG VON ZAHLEN GRÖSSER- UND KLEINER-ZEICHEN MUSS BENUTZT WERDEN
74
75          TEST    Z 4,1 2 ,4,5 6 7 ,9  ;ZIFFERN AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
76  ABZIF   LD      E,Z+4
77          CBDOS   CONOUT
78          ENDM
79
80          CALL    NEXTLN
81
82  ; BEARBEITUNG EINES STRINGS
83
84          TEST    Y HALLO MACRO 30        ;TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
85          LD      E,BV
86          CBDOS   CONOUT
87          ENDM
88
89  ; AUSGABE EINER PROGRAMMADRESSE WÄHREND DES ASSEMBLERLAUFES
90
91          PRADR   $                       ;ADRESSE ALS ZAHL AUSGEBEN
92:
93: DMOEN   CBDOS   [illegible]             ;PROGRAMMENDE
94
95: NEXTLN  LD      E                       ;NÄCHSTE ZEILE ERZEUGEN
96          CBDOS   CONOUT
97          LD      E,4
98          CBDOS   CONOUT
99          RET
100
101         END     START           ;PROGRAMMEINSPRUNG SET START
```

Beispiel 12. Demonstration von Wiederholungs-MACROs

CRO-80 noch drei spezielle MACROs für Wiederholungen. Sie dienen zur Erzeugung spezieller Programmsequenzen (Beispiel 12). Diese Eigenschaft ist besonders in der Fehlersuchphase wichtig, da auf diese Weise leicht modifizierte Programme erstellt werden können.

Befehle und Meldungen

Neben den genannten Befehlen gibt es noch eine Reihe von hilfreichen Eigenschaften des MACRO-80. Soll zum Beispiel ein bestimmtes Papierformat bearbeitet werden, so kann mit dem Befehl PAGE 66 (zulässig 10–255) die Seitenlänge auf 66 Zeilen eingestellt werden. SUBJECT bewirkt einen Seitenvorschub. Ein weiterer nützlicher Befehl ist SUBTTL. Dieser Befehl erlaubt es, einen Untertitel auf jede Seite zu schreiben und damit die Namen individueller Module anzugeben. Bei den Befehlen SUBTTL und auch TITLE ist zu beachten, daß der folgende Text normalerweise ohne Anführungszeichen geschrieben werden kann. Besteht jedoch eine Verwechslungsmöglichkeit mit einem Pseudobefehl, so muß der Text in Klammern gesetzt werden (s. Beispiel 11).

Der Aufruf des MACRO-80 kann auch gleich die Dateinamen enthalten, sie werden dann nach einem Zwischenraum angehängt.

M80 M8012 = M8012/Optionen

Die Datei M8012.MAC wird assembliert und dann als Datei M8012.REL auf der Diskette abgelegt. Im Unterschied zum normalen M80-Aufruf gibt MACRO-80 nach erfolgtem Assemblerlauf die Kontrolle wieder an das Betriebssystem ab. Eine weitere Möglichkeit, den MACRO-80 zu steuern, sind die Optionen. Das sind Einzelbuchstaben, die mit einem '/' hinter der Quellendatei angegeben sind (sie werden auch als 'Software-Switches' bezeichnet). Mit Hilfe der Optionen kann man beispielsweise die Erzeugung eines besonderen Listings anfordern, mit dessen Hilfe CREF 80 (Cross Reference Facility, ein eigenständiges Programm) hinterher eine Referenzliste aller Symbole aufstellen kann.

Das Ausgabeformat des MACRO-80 kann mit der Option '/O' auf Octal-Code umgeschaltet werden, beziehungsweise mit '/H' wieder auf Hex-Code, was der Normaleinstellung entspricht (Default).

LINK 80

Der LINKer ist ein Programm, das die .REL-Dateien, die der MACRO 80 erzeugt, in einen ausführbaren Maschinencode umsetzt. Weiterhin kann der LINKer mehrere .REL-Dateien verbinden (aus dem Englischen: to link = verbinden). Die Handhabung des LINKers ist allerdings nicht ganz einfach, wenn mit relativen Programmadressen (CSEG) gearbeitet wird. In diesem Falle benötigt der LINKer eine Programmadresse (/P:XXXX) und eine Datenadresse (/D:XXXX). Die Adresse wird immer in HEX-Codierung angegeben. Die Optionen (/P und /D) müssen vor dem Aufruf des ersten Programmes, das CSEG oder DSEG-Befehle enthält, gegeben werden, wenn sie auf die einzulesende Datei wirken sollen. Dann können die einzelnen .REL-Dateien in den LINKer geladen werden. Dabei werden die CSEG und DSEG-Teile der einzelnen Dateien aneinandergehängt.

Diese Zuordnung kann man durch Eingabe neuer Anfangsadressen für einzelne Module ändern. Wird dabei Code übereinander geschrieben, so gibt der MACRO-80 eine entsprechende Fehlermeldung aus. Die Optionen (/P und /D) beeinflussen Programmteile, die mit ASEG assembliert sind, nicht.

Dateien, die mit PHASE arbeiten, werden durch diese Befehle zwar im Speicher zugeordnet, die Adreßdefinition für den PHASE-Teil kann der LINKer jedoch ebenfalls nicht beeinflussen.

Wird hierbei keine Programm- oder Datenadresse eingegeben oder wird versucht, mit ASEG und ORG ein Programm weit oberhalb von 100H zu starten, so beginnt ein Programm dennoch CP/M-gemäß bei 100H mit dem Datenspeicher ab der Adresse 103H. Die 3 Bytes davor enthalten einen Sprung, der zur Einsprungadresse des Programmes zeigt. Dieses Verfahren hat eine recht aufwendige Abspeicherung von Programmen zur Folge, die auf höheren Adressen beginnen, da der gesamte Bereich zwischen 100H und der Anfangsadresse mit abgespeichert wird.

Insgesamt ist bei der Arbeit mit dem LINKer besondere Sorgfalt erforderlich, denn durch eine kleine Unachtsamkeit kann ein Teil der Software schon außerhalb des zu ladenden Bereiches liegen und wird dann unter Umständen gar nicht erst auf das EPROM programmiert, für das es vorgesehen war. Die Fehlersuche kann sich dann recht aufwendig gestalten, bis man merkt, daß der vermeintliche Fehler eine falsche LINKer-Eingabe ist.

Zusammenfassung

Die Fa. MICROSOFT hat hier einen Assembler geschaffen, der (kaum) noch Wünsche offen läßt. Jedoch erfordert er auch eine entsprechend sorgfältige Bedienung und ein genaues Studium der Bedienungsanleitung. Besonders dem Anfänger machen die vielen Möglichkeiten die Auswahl schwer. Mit der vorliegenden Übersicht wurde der Versuch unternommen, die wichtigsten Möglichkeiten anhand von lauffähigen Programmen (auf CP/M-Systemen) zu demonstrieren. Die Arbeit mit den Demonstrationsprogrammen vermittelt das 'Gefühl' für das Werkzeug MACRO 80, ohne das jedes Wissen nur graue Theorie bleibt.

Das Handbuch des MACRO-80 kann und will diese Übersicht nicht ersetzen, der MACRO-80 kann also noch deutlich mehr, als hier wiedergegeben. Es sei hier nur kurz die LIB80 erwähnt, die Bibliothek, die der Anwender mit eigenen Programmen aufbauen kann und die dann vom LINKer auf immer wiederkehrende Standardprogramme durchsucht wird. Ein weiteres Programm ist CREF80, das aus einer entsprechenden Datei eine Liste aller SYMBOLE und SYMBOL-bzw. [illegible] erstellt.

Wichtig für die Anwendung des MACRO 80 ist allein die Übung. Auch hier gilt, daß das beste Werkzeug nichts taugt, wenn es falsch benutzt wird. □

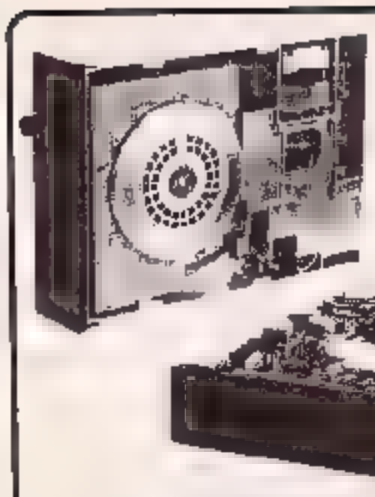
```
*... ........... - .. - .. .........Wert relativ zum letzten DSEG - ORG
$..... - .. - - .... ..... ... ..Aktueller Programmzählerstand (PC)
$ .E T ........ - .. - .. .. .. .. ... ..Vorschub zur nächsten Seite
%Aus ru c ... - .. - ....Wert berechnen und dann an MACRO übergeben
%SYM O. . .In MACRO: Symbol an vorstehenden Zeichen anhängen
'... - ..... - .. - .........Wert relativ zum Programmzähler (CSEG,
erg E T  ..... ..Vorschub zur nächsten Seite, O Option
.MOS ....... .... - ... .. .. .....8080-Assemblersprache verwenden
. BF. .. .. - ....Ausgabe für Cross-Referenzprogramm CREF80 erzeugen
. EP A ... - ..... .. .. .. - .....Ende des .PHASE-Blocks
. A . ..... - .. - .. ..... . .MACRO-Zeilen werden auch gelistet
. F NO  nicht assemblierte Teile der IF Anweisung mit listen
.PHA E 2111H,... .. ..... .CODE wird für Adresse XXXXH assembliert
..A. .... .. .. .. .. ..... ..MACRO-Zeilen werden nicht gelistet
..F NO..... .. nicht assemblierte Teile der IF-Anweisung nicht  sten
.I NO.. ..... schaltet zwischen .SFCOND und .LFCOND um und umgekehrt
.EM ..... .. .. .. MACRO-Zeilen, die Code erzeugen werden gelistet
.NOC.. ..... ..... .. .. .... ..... ....keine Referenzen erzeugen
.7BO ..... .. ..... .. .. ..  'MO-Assemblersprache verwenden
  ..... ..... Option beim Assemblieraufruf: Cross-Referenzen erzeugen
 ... ... .. ..... Option beim Assemblieraufruf: HEX-Code erzeugen
                  Option beim Assemb eraufrufe Data Code erzeugen
..... .. ... .....beginnt Kommentar in MACRO mit ;; - kein Ausdruck
A XXXX XX ..... ..... .. .. .MBO-Fehlermeldung: Unzulässiges Argument
A [illegible] ..... ..... ..A [illegible] Mach nem. [illegible] o ne Seitenumb erung
A..... ..... ..wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden
Befehlszeile MAC . ... ..*E. Date [illegible]ist-Date. [illegible] ändern [illegible]
C XXXX XX . ... .. ... .. .. .. .MBO-Fehlermeldung: ELSE, ENDIF zuviel
D XXXX XX  MBO-Fehlermeldung: Mehrfache Definition
Datei[illegible] .. ... .. ... ..... . ... ..... .. .. A MC O .MAC
. EIN.. .. .. ..... . .. .. . .....8-Bit-Wert in Speicher ablegen,
                                  darf auch ein String sein("...")
D "..." . .. ..Textdarstellung letztes Zeichen mit gesetztem 7.Bit
D EIN. . ... ....Reservieren von XXH Bytes als Speicherplatz (8080)
DW XXXX ..... .. .. . ..2-Byte-Zahl in 8080 180 im Speicher ablegen
D B XXH ..... .. .. . ..  ..8-Bit Wert in Speicher ablegen,
                                  darf auch ein String sein("...")
W [illegible] ..... . .... ..wie EQU, kann jedoch mehrfach geändert werden
```

```
DC3.  ..... .. .........wie D3, jedoch Z80-Assemblerbefehl
DEFW XXXXH..  ......... ...2-Byte-Zahl im 8080-Z80-Speicher ablegen
EJECT ... ............ . .Seitenvorschub; mit (66  auf Zeilen festlegen
ELSE.Code hinter ELSE wird assembliert, wenn IFXXXX nicht erfüllt wird
END  XXXXH.. .. .......Programmende, ar XXXXH startet CP/M das Programm
ENDIF  ENDC...Markiert das Ende eines bedingt zu assemblierenden Codes
ENDM. ...... ................. ...... ...... ... . .. Ende des MACROs
ENTRY.......................... ... ....  ... .. .... ..          wie PUBLIC
EQU............SYMBOL EQU 50; Zuweisung, nur einmal im Programm möglich
EXITM,.. ..............MACRO wird beendet, Anw. in Verbindung mit IF...
EXT NAME,... .... . ...... ..NAME ist in einem anderen Modul definiert
EXTERNAL NAME,..... ..... ........... ...... .....  ............wie EXT
EXTRN NAME,.. . ...  ............  .........  ...... ..........  wie EXT
GLOBAL NAME,........ .. ... ........... ...... ...... .........wie PUBLIC
IF, IFT, COND.          Bedingung trifft zu, wenn Ausdruck ungleich Null
IF1..... ... ..  .. ....Bedingung trifft zu, wenn 1.Assemblerdurchlauf
IF2..... ........... ....Bedingung trifft zu, wenn 2.Assemblerdurchlauf
IFB  arg  ..............wenn  arg  nicht vorhanden ist, wird assembliert
IFDEF..........trifft zu, wenn Ausdruck existiert oder EXTERN definiert
IFIDIF  arg1,arg2  ....wenn String  arg1  ist  arg2  , dann assemblieren
IFE, IFZ ...............Bedingung trifft zu, wenn Ausdruck gleich Null
IFIDN  arg1,arg2... .. wenn String  arg1     arg2    dann assemblieren
IFNB  arg.......................wenn  arg  vorhanden ist wird assembliert
IFNDEF.........................trifft zu, wenn Ausdruck nicht existiert
IFXXXX  AUSDRUCK..... ... .. ... ...... Genügt AUSDRUCK der Bedingung
                                                  IFXXXX  dann assemblieren
INCLUDE  NAME,.. .. ..  ........... Hier Datei mit Namen FNAME einfügen
INP SYMBOL,  Wert1,Wert2,...)... ..wie REPT, für jedes Wort wiederholen
IRPC SYMBOL,STRING.... .......wie REPT, für jedes Zeichen wiederholen
Kommentare..... .... . ... .Kommentare beginnen mit einem Semikolon(;)
LABEL  ..............  ... .Symbolische Adresse, 6 Zeichen signifikant
LABEL  ... ...  LABEL  ist anderen Modulen zugänglich, wie PUBLIC LABEL
LOCAL SYMBOL,SYM1......Im MACRO; erzeugt bei jedem Aufruf andere LABEL
M XXXX XX ..............M80-Fehlermeldung: Mehrfache Symboldefinition
M80  LIST-Datei=QUELLEN-Datei Optionen..... ..Kurzform des Aufrufs,
                                                          nur Listing
M80 REL-Datei,LIST-Datei=QUELLEN-Datei Dateinamen ..Kurzform des Aufrufs
M80 REL-Datei=QUELLEN-Datei Optionen..... ... .Kurzform des Aufrufs,
                                                          kein Listing
M80. ..... ..... ... . .... ..... . .. .  .. .Aufruf des Assemblers
MACRO..... ..... ... .. ormat  NAME  MACRO  PARAMETER PARAM1 PARAM2 ..
N XX X XX . ..................  .. ... ...M80-Fehlermeldung  Zahl falsch
NAME#N.....  ....  ..........Name ist in einem anderen Modul definiert
O XXXX XX . ..... ..... .. ..M80-Fehlermeldung: Unzulässiger Opcode
ORG  XXXXH. .. ... .. ....Festlegung der Adresse der folgenden Befehle
PAGE (Seitenlänge  ..... ..  ..Vorschub zur nächsten Seite,  ) Option
PUBLIC NAME ...  . ..... ..... ..NAME ist anderen Modulen zugänglich
S XXXX XX . ..... ..M80-Fehlermeldung: Warnung, Zeile nicht einbaubar
P XXXX  X . . ...  ....  .     M80-Fehlermeldung:  ungültiger Ausdruck
REPT  xxxx..ENDM.......................... xxxx mal wiederholen
SUBTTL TEXT.......................Untertitel, TEXT kann in " " stehen
U XXXX XX .....................M80 Fehlermeldung: Undefiniertes Symbol
V XXXX XX ..............M80-Fehlermeldung: Undefinierter Wert in Pass 1
Leerzeichenformat.. ..... ... .. .....LABEL  OPCOD  OPRAND ,Kommentar
```

Tabelle 2 MACRO-80 Befehle und Fehlermeldungen

```
*.......... .. ..............  . .... .Ersetzungszeichen des LINKers
*M80TZ  RESUMN ......  .. . ..................  ..... ..Datei M80.12 laden
D:3000 ..... . ..  Nächsten Speicherplatz an die Stelle 3000 setzen
E............ ...................Rückkehr in das Betriebssystem CP/M
G.... .......Programm in Maschinencode umsetzen und sofort ausführen
N F.......... .. ... ......... .....Nur Programmbereich abspeichern
P 2000 ..... ..... Nächsten Maschinencode an die Stelle 2000 setzen
R............  ..... ............... . ................ LINK-80 Reset
 ............ ......  .. .... Aufrufsteuerung  zur Benutzung mit SID, ZSID
X.                          Erzeugung von Dateien mit INTEL-HEX-Format
/V. .. ....... .....  ........ Spezialdatei zur Benutzung mit SID/ZSID
LINK (RETURN)..........................................Aufruf des LINKers
LINK DATEINAME/OPTIONEN..................... Kurzform des LINK-Aufrufes
NAME/N.........................Maschinencode unter NAME abspeichern
```

Tabelle 3 LINK 80 Befehle und Fehlermeldungen



CE-DATA®

Slimeline 5,25" FD Disk
250 KB - 1 MB
Einsetzbar für alle
Computer Systeme

CE-DATA Slimeline Laufwerk 5,25"		
40 Track SS/DD, 250 KB		DM 575,-
80 Track DS/DD, 1 MB		DM 875,-
CE-DATA Doppelfloppy im Gehäuse, komplett betriebsfertig, à 250 KB		DM 1.398,-
Slimeline Floppy für Apple – halbschnittfähig		DM 625,-
Floppy Disk Controller für Apple ICE-DATA		DM 115,-
Floppy Disk Controller für Apple universal		DM 189,-
Double Density Controller für Tandy und Video Genie		DM 198,-
Verbatim Disketten	ab	DM 49,-
BASF Disketten	ab	DM 48,-
Siemens PT 88 Tintenstrahldrucker		DM 1.750,-
Star Drucker Gemini 10 X		DM 975,-
Andere Star Drucker – Preis auf Anfrage		

Wir führen Floppy Disk Laufwerke, Interfaces für Tandy ☆ Video Genie ☆ Apple ☆ Triumph Adler

COMPUTER ELECTRONIC GMBH
Reichshofstr. 55
5840 Schwerte-Westhofen
tel. 0 23 04/6 30 64-65

Kompletter Katalog gegen DM 5,- in Briefmarken
Händlerkonditionen bitte schriftlich erfragen

CE-DATA Service löst Ihre Reparaturprobleme

te-wi aktuell...

VisiCalc
Computer-Einsatz

VisiCalc wird heute im Computer-Einsatz ... beginnt der ... ganzen Mittel ... Berechnungen ausführen ... rechnungen und ... darzustellen - werden hier auf ... der alltäglichen Aufgaben aus Wirtschaft und Privatleben angewandt.
Alle Berechnungen und die Darstellungsform sind nur einer dem Buch beigefügten 5¼" Diskette gespeichert - ein kurzer Abriß genügt und Sie haben eine der 50 Auf ganzen Lösungen in ihrem Heimcomputer. Das Buch enthält alle weiteren informativen Erläuterungen zu jedem der Modelle. Beispielanschriften und Vorschläge, die Modelle ohne Mühe auf persönliche Bedürfnisse zu erweitern.
Bei Bestellung ohne Computer zu angeben
Ladenpreis DM 74,-

te-wi
te-wi Verlag GmbH
technisch wissenschaftliche Elektronik-Literatur
Theodor-Heuss-Weg 1 8000 München 40

ASSEMBLER

Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z80

Peter Wolschlager

Teil 4: Fließkomma-Arithmetik

Routinen für Fließkomma-Arithmetik gibt es in verschiedenen Variationen. So ist es heute beinahe selbstverständlich, daß man diese Programme nicht selbst schreibt, sondern auf fertige Module zurückgreift. Aber auch die Anwendung solch fertiger Routinen erfordert einiges an Kenntnissen, die dieser Beitrag vermittelt

Der 'Profi' kann normalerweise auf die gut dokumentierten Routinen einer Programmbibliothek zurückgreifen. Stellt diese Sammlung mathematische Routinen bereit, nennt man sie 'Math Pack'. Gegenüber dem professionellen Anwender, hat es der Hobbyist allerdings schwerer. Seine 'Programm Lib' ist, nämlich im BASIC Interpreter versteckt. Rund drei KByte davon sind das 'Math Pack', nur leider im Objekt-Code und ziemlich wild im Adreßbereich gestreut.

Die Programmierer von Microsoft und Kollegen haben nicht gerade so programmiert, daß man das als selbstdokumentierend bezeichnen könnte. Sie haben lieber jeden Trick in die Programme 'eingebaut', der ein paar Bytes und Mikrosekunden spart. Wenn Sie also für Ihr System ein ROM Listing erwerben können, tun Sie es. Wer eine 'Math Routine' in ein Programm einbinden möchte, muß die Schnittstelle sehr genau kennen und wissen, was die Routine intern macht beziehungsweise kann. Außerdem sind die Routinen für eine breite Anwendung entwickelt worden. Steigt man in so eine Routine für einen speziellen Fall nicht zu Beginn, sondern später ein, kann das oft viel Zeit sparen. Sieht bei beispielsweise die Daten für eine Fließkomma Addition zur Verfügung, wobei sichergestellt ist, daß die Operanden positive Reals sind, kann man auf den Bereichstest, den Typcheck sowie auf den Vorzeichentest verzichten und gleich da beginnen, wo zwei gültige Reals gleichen Vorzeichens addiert werden.

Stellt es sein Problem unelegant, ROM Mathe in Utilities 'hinzubinden', so bleibt noch die Frage, ob sich der Aufwand lohnt. Mathematik-intensive Programme, in Assembler geschrieben, laufen nicht viel schneller als in BASIC. Das liegt daran, daß der Interpreter nur sehr kurze Zeit benötigt, um festzustellen, welche ROM Routine für den 'Job' zuständig ist. Da diese Routinen dann sehr viel Zeit benötigen, ist es zeitlich egal, ob diese Langläufer von einem BASIC oder Assemblerprogramm aufgerufen werden. Es gibt nun noch bessere Möglichkeiten, als die ROM-Routinen durch eigene Erfindungen, die schneller sind, zu ersetzen. 1. Man schreibt Routinen, die genau auf die spezielle Anwendung zugeschnitten sind. 2. Man nutzt Unterprogramme im ROM so aus, daß sie für eine Spezialanwendung maßgeschneidert sind (schon besser). 3. Man ruft nicht, wie üblich, Assembler Routinen von BASIC auf, sondern dreht den Spieß einfach um. Es ist möglich, in Assembler zu schreiben: "A = (SIN(X) + Z*COS Y) + LOG(N) ...", um dann 'BASIC' zu sagen, 'das doch mal auszurechnen'. Die Assemblerroutine holt sich dann nur noch das Ergebnis ab. Es ist sogar möglich, daß ein in BASIC geschriebenes Unterprogramm von Assembler-Routinen aufgerufen wird.

'Get the best of both worlds' heißt es so schön in 'Neudeutsch'. Da wollen wir hier, doch zuerst die Grundlagen.

Wie der TRS 80 Zahlen im Fließkomma-Format abbildet, hat Peter Heidinger in BASIC intern, 'ich 2' (ct S. 84) schon ausführlich beschrieben. Die Ausführungen treffen grundsätzlich auch für Apple und C 64 zu, allerdings mit einem Unterschied. Die beiden 6502 Rechner arbeiten mit einer Mantisse von vier Bytes, der TRS-80 mit drei oder sieben Bytes, was der Anwender per Deklaration (einfache oder doppelte Genauigkeit) wählen kann (womit Tandy bewiesen hat, daß sieben das Doppelte von drei ist).

Man kann natürlich genau ausrechnen, wieviel Stellen eine Dezimalzahl hat, wenn sie in x Bits dargestellt wird. Mit einer Faustregel geht es allerdings schneller:

Dezimalstellen = Bits/3,5

Womit sich für eine 3-Byte-Mantisse (TRS 80) sieben und für 32 Bits (Apple, C 64, neun signifikante Stellen ergeben.

Per Definition muß das Fließkomma, sprich der Dezimal-Punkt, rechts vom höchstwertigsten Bit stehen. Schiebt man das Komma eine Stelle nach links, entspricht das einer Multiplikation mit zwei. Schiebt man es noch eine Stelle weiter, ergibt sich eine Multiplikation mit vier; nach rechts schieben, bedeutet Dividieren durch Potenzen von zwei. Einmal schieben heißt, den Wert Eins auf den Exponenten addieren (links schieben) beziehungsweise subtrahieren (rechts schieben). Schiebt man so lange, bis der Wert der Mantisse in den vereinbarten Genzer liegt, heißt das 'normalisieren'. Da das höchstwertige Bit dann immer '1' sein muß, läßt es sich beim Abspeichern platzsparend als Vorzeichenbit verwenden. Diese Darstellung bezeichnet man als 'gepacktes' Format. Zum Rechnen muß aber das höchstwertige Bit wieder '1' sein, man muß 'entpacken'. Dazu ist das Vorzeichen in einem extra Byte (SGN Byte, zu speichern, aus dem man $FF für negativ oder $00 für positiv lesen kann. Tatsächlich ist aber das Bit die Kopie des Vorzeichen Bits, weshalb es bei Programmierung in Maschinensprache mit 'Links Shift ins Carry' getestet wird. Tabelle veranschaulicht die Formate am Beispiel von '±10'.

Format		EXP	MSB	NSB	LSB	SGN
gepackt	+10	84	40	00	00	00
	−10	84	80	00	00	FF
gepackt	+10	84	40	00	00	00
	10	84	40	00	00	00

Tabelle 1. Gepackte Darstellung der Zahl ±10

In der BASIC Variablen-Tabelle wird natürlich das gepackte Format gespeichert, weshalb dies auch die 'Umgangsform' ist, wenn Variablen übertragen werden, was sehr oft geschieht.

Um einen ersten Eindruck zu gewinnen, wie man ROM Routinen sinnvoll in Assembler nutzen kann, hierzu ein Beispiel. Die Routine 'Fließkommazahl mit 10 multiplizieren' (beim Apple $EA39, TRS 80 093Fh

Zahl steht im 'Speicher'

1. Kopiere Zahl im 'Zwischenspeicher'
2. Lade Exponent-Byte in den Akku
3. Return, wenn Akku=0, da dann Zahl=0
4. Addiere 2 auf Akku (en

spricht einer Multiplikation mit 4, Akku ist Exponent)

5. JMP ERROR (Carry (Exponent-Überlauf) sonst 6)
6. Akku nach 'Zwischenspeicher' (bis jetzt ist mit 4 multipliziert)
7. Addiere Speicher zu Zwischenspeicher (entspricht 'Zahl mal 5')
8. Hole wieder das Exponent Byte in den Akku, addiere 1 (entspricht einer Multiplikation mit 2, mit 5 wurde schon multipliziert, nun mal 2 ergibt 10)
9. Teste wieder auf Überlauf (wie 5.) Wenn alles OK', dann lade Akku nach 'Zwischenspeicher' und 'Zwischenspeicher' nach 'Speicher'

Die 6502- bezeihungsweise Z 80-Programme findet man in den Tabellen 2 und 3. Die Routinen sind höchst einfach und entsprechend schnell. Um mit 10, 100 oder 1000 zu multiplizieren, sollte man immer diese Routine aufrufen (entsprechend oft), die vollständige Multiplikations-Routine ist um ein Vielfaches langsamer. Auch eine Multiplikation mit zwei, vier, acht und so weiter ist blitzschnell durch Addition auf den Exponenten erledigt. Beim 6502 kann man so mit nur einem Befehl mit zwei multiplizieren (INC EXPON), und wenn EXPON in der Zero-Page (Seite 0) liegt (und das tut er in der Regel) sogar mit nur zwei Bytes

In dem Beispiel fiel so oft das Wort 'Speicher'. Tatsächlich ist hier die Schnittstelle zu den Fließkomma-Routinen zu finden. Dabei handelt es sich um einige Bytes im reservierten RAM (Tabelle 4)

Dieser Speicherbereich wird in den einzelnen ROM-Listings MWSB (Math Work Space Buffer), WRA (Work Area) oder FAC (Floating Accu) genannt FAC, wie bei Apple und Commodore gebräuchlich, soll hier verwendet werden Um zwei Operanden zu speichern, gibt es den FAC mindestens zweimal (FAC1 und FAC2) Alle BASIC-Routinen hinterlegen in FAC1 ihre Ergebnisse So wird das Ergebnis von zum Beispiel 'A=3*4' dort abgelegt Die 'LET-Routine' holt sich dann das Produkt aus FAC1. Deshalb wird FAC1 auch die laufende (current) Variable genannt

Adresse	wenn Integer	wenn Real	wenn String
	LSB MSB	LSB MSB MSB EXP	Länge Adr. LSB Adr. MSB
	Typ Byte	Typ Byte	Typ Byte

Tabelle 4. Die Belegung der reservierten Bytes mit den Namen 'Speicher'

Wichtig ist noch das Typ-Byte'. Da alle Ergebnisse im selben Speicherbereich liegen, Strings (präziser ihre Dopé-Vektoren) genauso wie Integers und Reals sollte man sie schon voneinander unterscheiden können

Will man FAC als Schnittstelle zu BASIC benutzen, ist sicherzustellen, daß der richtige Variablen typ gekennzeichnet ist

Zur Typ-Kennzeichnung verwendet man ein, oft aber auch zwei Bytes. Einen Überblick über die Adressen des FAK in verschiedenen Rechnern gibt Tabelle 5 Sind die Adressen Ihres Rechners nicht in der Tabelle verzeichnet und auch nicht im ROM-Listing aufgeführt, hilft nur eines. Man erzeugt in BASIC eine 'current variable' mit zum Beispiel A=47.1 (oder was einfacher in Fließkommanotation umzurechnen ist) und sucht mit PEEK' die Adresse des Exponenten Bytes Anschließend ermittelt man die Referenzen dazu im ROM, die mit Sicherheit zu den Math Routinen führen

Die Prinzipien der einfachen Arithmetik mit Ganzzahlen sind auch hier wiederzufinden Allerdings verwendet man künstlich gebildete 32- oder sogar 54-Bit Register (siehe FAC) Um nun zum Beispiel eine Multiplikation via 'shift und ladd' zu realisieren, müssen Z 80- und 6502-Anwender getrennte Wege gehen.

Die Z 80-CPU kopiert fast immer zuerst FAC1 in die 4 Register B, C, D, E (siehe auch Tabelle 3 ab Zeile 24), weil man so bequem durch die Register 'shifter' kann Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, daß man nur zwei Bytes (PUSH BC, PUSH DE) die Variable auf den Stack zu legen oder zu holen ist. Deshalb übergibt man häufig die Parameter über den Stack

Bei der 6502-CPU spart man Bytes und Zeit, wenn der FAC in der Zero-Page liegt. Der Stack wird durch weite Bereiche in der Zero-Page ersetzt. So hat der Apple nicht nur FAC1 und FAC2, wo die Daten im entpackten Format gehalten werden, sondern noch je vier Bytes ab $8A, $93 und $98 für die übliche Korrespondenz im gepackten Format

Praxis

Die hier vorgestellten Routinen zur Addition und Subtraktion von Fließkomma Zahlen sind alle für die Z 80-CPU geschrieben. Um es aber den 6502 Anwendern nicht zu schwer zu machen, die Programme umsetzen', sind einige spezielle Befehle des Z 80 in den Programmen nicht verwendet worden So kommen die BCD- und Blocktransfer Befehle des Z 80 alle nicht vor, All die Shift und-Rotate-Befehle, die man hier gut einsetzen könnte, fehlen

```
                    ORG  FRA
                2   HOLT DIE MULTI DES APPLE
                3
                4        ORG $5A3B
                5        DBG $300
                6
                7 ERROR  JMP $FB00          ;OV-ERROR
                8 MOVE   EQU $EB67          ;MOVE FAC1 FAC2
                9 ADDFAC EQU $E7BE          ;FAC +FAC1 FAC2
                  EXP    EQU $9D            ;EXP BYTE FAC1
                1
                2
                3 MULT   JSR MOVF
                4        TAX
                5        BEQ RETURN         ;IF EXP=0
                6        CLC
                7        ADC #3             ;EXP=EXP+3 (=FAC*8)
                8        BCS ERROR          ;IF OVERFLOW
                9        LDX #3
               20        PHA EXP            ;HOLD EXP NO
               21        JSR ADDFAC         ;NOW FAC*5
               22        DEC EXP            ;FAC*10
               23        BNE MULT
               24 RETURN RTS
```

Tabelle 2 Multiplikation Fließkomma Zahl mit 10 (6502)

```
                    ORG    MULTIPLIZIERE DES TRS 80
                    EQU
                    EQU    ERROR
                    EQU    ERROR
                    EQU    ;
                    EQU    ;
                    EQU    ;
```

len auch. Die Index-Register der CPU werden einfach ignoriert, und sogar 'DJNZ' wurde durch zwei Befehle ersetzt. Abgesehen von 'JR' sind die Routinen gar keine Z80-Programme mehr, sondern reiner 8080-Code, nur in Z80 assembliert.

Aber genauso wie diese Routinen ist das Math-Package, das Microsoft für den Z80 liefert, aufgebaut. Man findet es im (alten) TRS-80, Modell I, im noch aktuellen Model 3 und auch im modernsten Tandy-Gerät, dem Modell 4. Das ist halt 'M BASIC'. Wie schon gesagt, 'beherrscht' der TRS-80 Fließkommaarithmetik mit einer 3- oder 7-Byte-Mantisse. Letztere verwenden auch die abgedruckten Routinen. Im anderen Fall wird immer ein Operand in den vier Registern B, C, D, E gehalten. Das kann eine 6502-CPU nur schlecht nachvollziehen. Der erste Operand wird wie üblich im Doppelformat in FAC1 abgelegt, der zweite in FAC2. Das Ergebnis steht immer in FAC1, wo es auch von BASIC erwartet wird.

Tabelle 6 zeigt einige Routinen für Fließkommaarithmetik. Die einfachste davon ist ADDM (Zeile 360). Sie bewirkt eine Addition zweier Mantissen und führt so eine simple Mehrbyte-Addition aus. SUBM (ab Zeile 530) ist bis auf eine Zeile (580) mit ADDM identisch.

Die Routine ADD1 (Zeile 170) addiert eine 1 auf die Zahl in FAC1. Dazu wird zuerst das LSB inkrementiert. Ergibt das keinen Überlauf, ist also das LSB danach nicht Null, erfolgt ein Rücksprung zum aufrufenden Programm. Im anderen Fall wird so lange die Schleife durchlaufen, bis entweder das MSB erreicht ist oder ein Bit nachdem es inkrementiert wurde, gleich Null ist. Der Exponent wird extra behandelt (Zeile 250). Wird er zu Null, heißt das hier 'Überlauf', also 'Fehler'.

Tabelle 7 zeigt nun das Hauptprogramm. Die Fließkomma-Addition beginnt in Zeile 330. Zu beachten ist, daß 'Subtraktion' (SUBFP) nur bedeutet

```
                 100 ;FL ESSKOMMA-AUD   ON UND SUBTRA TION
                 1020 ;D SMSSEMBLIERT AUS M-BASIC IM TRS-80 m  T
                 00030
4  D             00040 FAC     EQU     4   H              ;FLOAT NB ACC
4  27            00050 HALF    EQU     4   H              ;
4  23            00060 MSB1    EQU     FAC  6             ;MSB  N FAC
4  3b            00070 MSB2    EQU     FAC 2 6                  FAC2
4  24            00080 EXP     EQU     MSB  1             EXP  N FAC
4  2E            00090 EXP2    EQU     MSB                ;        FAC2
4125             00100 SIGN    EQU     EXP1               ;ORZEIT HEN,WENN EN1POSIT
4  C             00110 TEMP1   EQU     FAC1               ;LFS-BYTES  TM O E  SP
4  2A            00120 ERR     EQU     HL                 ;ASS  F ET WERDEN
                 00130 ;D E  ILGLENDEN ROUT NEN S ND DTE AUS B
0121             00140 ADD1    EQU     0B2H               ;ADDIERE  AUF FAC
0077             00150 ADDM    EQU     0D33H              ADD MANT  ZEN
0045             00160 SUBM    EQU     0D40H              ;SUBTR  MANT SSEN
                 00170 ;D E FOLGENDEN ROUTINEN   NUEN  STE IN BILD
0770             00180 ZERE P  EQU     0778H              ;ERG  FUPCHEN
0F0F             00190 FSIGN   EQU     0F0FH                UNN UP MBE
1FE4             00200 MOVE    EQU     09E4H              MOVE FAC  =FAC
0057             00210 COMPA   EQU     0D57H                 C     C  N  O-DELEMIN
0069             00220 UNPACK  EQU     0D69H              UNPACK FAC  SH FT F  DI
0050             00230 RIGHT   EQU     0D50H              SHIFT RIGHT FAC    B
109              00240 L SHIT  EQU     0B7H                 I  I    DEF
                 00250
0170             00260         JRG     HL  HL             ;
0  0             00270 SUBFP   EQU     6                  EMRY SUB FAC =FAC -FAC2
0  7   3 0A3     00280         D       HL  MPS            ;ZEIGE  AUF FDI
0   E            00290         D       4   HL             ;
0  4 FFDI        00300         JR      8 H                  NVERTIERE VOR E CHEN
0076  7          00310         ?         IL   0           ;MSE=P
0  0             00320
0177             00330 ADDF    EQU     6                  ENTRY ADD  FAC1 =FAC1 +FAC
0077 2 3E4       00340         C       HL,E F             ZE GE  R IF EXP FAC 2
0070 7E          00350         5  HL                      ;
4                00360         JR                         E ERFEI  DANN ZAHL
0 7C  B          00370         RET                        ;ALS  JC  E URN  WE L
                 00380                                    N  I  F  7  AUF  RLN
4 7A 4           00390         L       9                  ;B=EXP
0C 7E  B         00400         DEC     H                  ;
0C F 4E          00410         LD      H                  ;WERFE
4  X   3 0A4     00420         ?       H  EXP             ;ERIFT DIF EXP FAC2
0C67  H          00430         D       H                  ;A=EXP
0CB4 6           00440         JR      =                  ;
1  E  JAR  H     00450                 MOVE               WENN W EDER NICHTS
                 00460                                    OBER CCP  FAC   FAC
                 00470 W  R DF R     A  C      NUN  E P  ALL HL  E  ESSER
                 00480
0C8B 7A          00490         H       A                  D  E  EXP  EXP
0C89  A          00500                 A, N  SAME         D  E  EXP  EXP
                 00510 WAR MLESSEN D E TNHALTE  VOR FAC     F  F  TAUSCHEN
                 00520 DIE ERGEBNISSE ZAHL AUSS     FAC
                 00530
0C8B 3F          00540         P                          RO  DEE EXP  + F
0C9L 3C          00550         NC      E                  A   E  L
1  1  5          00560         JR      DF                 RUNF EXP  R FFERENZ
0C8E 27          00570         NC      H                  E  ST EXP.
                 00580                                    DL  E  L  BLE AUF EXP
3  1F            00590         L       HL                 RE TE  E RDF
1 P  1E 8        00600         L         B                B BYTES TO SWAP
0 9  1A          00610 SWL     L       A                  ;  D  E H L
1  A             00620         D       E                  DTE  E H D
0F 4 77          00630                 HL                 TE FDT 1 SPYT  VOR
0C95 7E          00640         D       H                  D  E  E H
3                00650         E       DE  H              BY T  A  E TE F DT
0C9T  E          00660         JEC     E                     TT  ?UNN CH
0C9B 2B          00670         DE      HL                 RUCH DER HOHERE ZF DER
0 9              00680         JC                         F  F  N
 FA 2 FA         00690         JF      H  SWL             BTS AUSE D BYTE
0C9C E           00700         JRF     A                  E IGT  EDFF  NUF
0C9D 46          00710         L       B  H               DAF
0C9F  D          00720         JC      A                  TE IGT FLF  NSSE
0C9F AE          00730         D                          D  NSBI
0CA  F           00740         JR      F                  A=I      E    E PT
Y A  7E          00750 ADSHAF  P       ?                  L  HH    YH B  S
0CA0 D           00760         RET     NC                 WENN SL  RETURN  DENN
                 00770                                    F  T  T  HIR  N  HF
0CA4 F5          00780         PUSH    PSW                SAVE DIFF
0CAF  D P        00790         RLC     MSB0               TURN ON MSB T  N FAC
0CA5             00800         NC      L                  L  F  RUF  LFS-BY E
                 00810                                    DEF  ORMA  A  R CR  ROUT
Y A7  1          00820         D       M                  ;DIS  E  EFI
0CAB Z           00830         D       B A                RL  S  GEN-BYTE FAC
0C  F            00840         JNZ     RL                 A  F  SF  C    E P
1 A7  1204       00850                 HL  M              TEIGT RUF  NS  AI
0CB  CDC 0D      00860         CALL    NRM                JUS  ZHE    RECHTS
0CB3  A204       00870         D       H  SMPF            D  E  R  F  T  DI  TET OUT
0C  3  F4        00880         D       EMF  A             TEMF
0CBF  1          00890         D       M                  A  SH  FAC2
0 A  1           00900         JR      A                  BET FLGS
0CBB F 7F0C      00910         J       = SUP              UFMN  IN  RL  L  H
                 00920                                    SBA  MLSS CB SUB    SE N
L HL  2 0D0      00930         ALL     ADDM               ADD ERE MANT SSEN
                 00940                                    S ENE  L  C
YC    5H D       00950                 NC ADJSBN          ;ACHN NO LANH
0CC4 CD          00960         JR      DE H               HL  L    HUF  L  A
0C 5 34          00970         INC     HL                 ;INC  E P
1F A  AB7 2      00980         JF      H  H               KENN    DI ERRAGO
0C 9 CDB0C0      00990         ALL     R ETT              ;R GI   SI     MANT SSE
Y F  C  0D0      01000         JF      ADJSSN             AD JUST DOF & ET
                 01010                                    H ER BEHT SI-FTR  WE TFA
0CCF             01020 SUB     EDL     A
                 01030 ;U RAHI  L FAL  F  FAL
                 01040 ;NORMALISIERE  F  P  FORMA   FF  ODDE
                 01050 ;TESTE MSBYTE  WENN  SCH ERE FAL   BYTE NACH   NUS
                 01060 ;DFNL N      SI  N LAN FAL   ABGE NN H L  NUS  N S
                 01070 E N  -BI  TN B T 7 JFS MSB TE P IF ALL ?
0CDF  D4502      01080         ALL     SUBM               SI-PTD  MANT S ZEN
0CD2 7 54        01090         D       A  SGN             ;E IGT  FUF SGN FAC
0CD5 D 5F7E      01100         JR      L  CC  F L         FOI    MS E NERLOMPL
0CD8 AF          01110         JF      A                  A=I
0CD9 47          01120         F       B A                LOOP CCUNT
0CDA 7E 4        01130         D       MSB                ;-NBYTE FAC
0CDD B7          01140         TR      A                  A=
0CDE  E          01150         R       A7 B  TP           WENN A
Y E0 A 4         01160         JL      HL FN              START
0CE  E 70        01170         D       B                  B TES  E  S4 FT
0CE3  5          01180 SLF     D       D                  D=CURRENT BYTE
0CE6 77          01190         D       H  A               FR E T TER
Y E7 7A          01200         L                          DEF  ORGANGEGEP
0CEB  3          01210         JNC     L                  ;E IGER
Y E7 7D          01220         DEC                        COP CCUN
 A  H            01230         JR      NZ SLF             B NL
 EC 7B           01240         D       A D                DAS BEGANN MI
0ED B6 B         01250         SLF     A
0CEF  F 0B       01260         F       ICOF               SCHON  B=B7
0CF  F E         01270         JR      NZ B F             IENN  ICHT
0CF3  7E7F       01280         JF      ?CREFF             F  ?=I    RE
 F  7D           01290         JRC     B                  CCUNT
0CF7  3 C4       01300         D       HL FAC             N COPY T AR  USS T ON
0CFA CDV 0D      01310         ALL     L12                ;SH FT LEFT   B T
```

```
                 0100 ;GRUNDROUTINEN WENN  M UMGANG M        ESSKOMMA- ZAHLEN
                 0120 ;D SMSSEMBL ERT AUS M BAS C  M TRS-80. M  3
                 0130 ;
                 0140  KOMMENTARE  ND SL GEHALTEN  DASS AUCH 6502-FOMS
                 0150 ;DIE PROGRAMM  N  K  VERSTEHEN FO  TEN
0D0                0160
                 0170          IRL     1E9H
                 0180
                 0190  ADD ERE E NE  ALF  AHI  N FAC
                 0200 ;  FAC  F C  9 E  ALL ALL
                 0210 ;LSB MSB MSB MSB MSB NE  MSB  EX  SGN
                 0220 ;SGN KLP GUELT B  WENN  AHI  N A F
                 0230
4  L             0240 FAC     EQU     4,1,0H
4  27            0250 HALF    EQU     4
                 0260
  H  2  04       0270 ADD     F       A  ALL             ;  F  E D T  F  DEF  IFAC
D27 0A0          0280         RC      B                     ABG B ERFLOUF COUNT
0525  4          0290  UP     NC      HL                 TNE BYTE
4 6 FX           0300         RE      N                  RET  WENN N OFT ZERO
                 0310                                    ;ALSO HE N OVERFLOW
0D7 23           0320         NC      HL                 E  E  HUF  N K   VIL
4 F  5           0330         DEC     B                  ;DEC LOOP COUNT
0D7E  FD         0340         JF      NZ  ADD            HUF  AD  LOO
0D2B  4          0350         NC      A                  NH  H FROPFNA DEF E P
0D2C 4B0         0360         J       B  2B              HIRD DER ZFRO  DANN ZHI
                 0370                                    ND  HL  VERFLOW-ERROR
0D2F  B          0380         DEC     HL                 HIEDER AUF EXF
0 0  4BX         0390         LR      HL  A              ;HL  AUHLE NEGA  N  ALSL
0D7C             0400                                    JL
                 0410         RE
                 0420  AUD  1UN DEN MANT SSEN ZWE ER ZAHLEN.
                 0430  SUMMANE   N  H   D IMMAND   IN FAC 2  SUMME  FAC
                 0440
                 0450
0D7  E4          0460 ADDD                HL  A              HIEDER ZE SEN DURCH
0 E  1D41        0470         LD      DE  A                 ECKE  65 F  COLLEGEN
                 0480                                    ND      HL  L   DAS
                 0490                                    A S ZEIGER
0 E 0E           0500         LD                         D REG IST LO IF-COUNT
0 E  F           0510         DJNZ    A                  ;A  JAN Y
0D7  A           0520         F       C  HL              ;GET BYTE FROM FAC
0D0 2E           0530         A  0    ADD  A  HL         ;ALL  W  JUN FFL
1 E  .           0540         D       DE                 SI ANT  FAC
/                0550         JR      NC  ICE            ;PRIOR TE  ICD
0D4              0560         JC      H                  ;  I  HEMEN  EREN
D4  0D           0570         DE      C                     H   DF
D4 L             0580         R       N   DDP2           ;COP WENN C
D44  9           0590         JE                         ELSE RE LEN
                 0600
                 0610 ;D E  SUB ROU  INS SUB  NE  ST E NE  DFIE VLN ADSM
                 0620 ;  F  E ST U.S  ATLE  /  SHL  A  DEC
                 0630
 4F  A           0640         JR      /                  A  DC2
0D4E  4          0650                 DE  HL             ;
D4E  E           0660         D       C                  ;
D4C  F           0670         ADM     A                  ;
0D4F  E          0680 LOOP    A                          HL
0D4F 9F          0690         A       A                  ;
D5               0700         LD      DE  F              ;
0D5  7           0710         NC      HL                 ;
0D7              0720         H       D7                 ;
0D5  0D          0730         DEC     C                  ;
4  PB            0740         JR      NZ  DDP3           ;
0D5  9           0750                                    ;
                 0760         RUP                        ;
0D  C A  ERRUBE                                          ;
 F0  TXT ARCA  N  F  T
```

Tabelle 6. Grundroutinen für den Umgang mit Fließkomma-Zahlen. Das Programm ist aus dem M BASIC des TRS-80, Mod. 3, disassembliert.

```
[illegible]
```

Tabelle 7 Fließkomma-Addition und -Subtraktion

```
[illegible]
```

Tabelle 8 Fließkomma-Hilfsroutinen

die vier Befehle ab Zeile 280 zu durchlaufen, um dann die Addition (ADDFP) auszuführen. Man subtrahiert also nicht, sondern addiert die Zahl mit invertiertem Vorzeichen (a - b = a + (-b)).

Nach einer Vereinbarung gilt, daß eine Zahl als Null angesehen wird, wenn der Exponent Null ist. Diese Übereinkunft bedingt die Zeilen 380—450 im Programm. Es gelten dann folgende Bedingungen: Addiert wird FAC1 = FAC1 + FAC2. Ist also FAC2 = 0, kann die Routine verlassen werden, da dann in FAC1 schon das Ergebnis steht. Wenn FAC1 = 0 ist, steht das Ergebnis in FAC2, das dann nach FAC1 gebracht werden muß. Daher erfolgt in Zeile 450 der Sprung zur 'Move-Routine'.

Eine weitere Voraussetzung für die Addition ist, daß die beiden Operanden richtig 'untereinander stehen'. Dabei gilt: Der Operand mit dem größeren Exponenten muß in FAC1 stehen. Man braucht also nur die beiden Exponenten-Bytes der Operanden voneinander subtrahieren, was in Zeile 490 geschieht. Steht der 'falsche' Operand in FAC1, so werden die Inhalte von FAC1 und FAC2 ausgetauscht (Zeile 570 ... 740). Vor dem Austausch wird noch der (später benötigte) Absolutwert der Differenz beider Exponenten gebildet. Das geschieht, höchst simpel, mit nur zwei Befehlen (540,550).

Die Routine NOSWAP (Zeile 750) testet mit den Befehlen 'CP39h' und dem darauffolgenden 'Return', ob der Akkuinhalt >= 5'd ist. Mit einer 7-Byte-Mantisse sind nur 7*8 = 56 signifikante Bits darstellbar. Ist also die Differenz der Exponenten > 56, dann lohnt sich eine Addition nicht mehr, die Routine wird verlassen.

Jetzt erfolgt endlich die eigentliche Addition. Die Routine sollte man Zeile für Zeile nachvollziehen und immer auf den Zustand der CPU-Flags achten. 6502-Fans sollten wissen, daß bei der Z 80-CPU die Flags nicht durch Lade-Befehle aktualisiert werden. Deshalb erzwingt man das des öfteren mit 'OR A' oder macht die Flags mit 'XOR A' zu Null.

Die Justier-Routine ab Zeile 1070 ist etwas schwierig zu überblicken. Leichter wird es, wenn man zuerst das Unterprogramm nach Tabelle 8 ab Zeile 740 durcharbeitet. Dabei sollte man beachten, daß 'ein Bit schieben' hier bedeutet, daß man durch '8 Bytes schieben' muß. Im Extremfall (ein Bit von Bit 0 des LSB bis zu Bit 7 des MSB schieben) heißt das 64 'Shifts'. Aus diesem Grund schiebt man erst ganze Bytes, soweit wie dies möglich ist. Dazu werden die Bytes immer im geladen. Erst der Rest (zu schiebende Bits dividiert durch 8), wird dann bitweise geschoben.

Mit dem hier gewählten Format von 7 Bytes pro Mantisse, lassen sich immerhin Zahlen bis zu 2^{56-1} signifikant darstellen. Wem das nicht ausreicht, braucht nur mehr Speicher für FAC1 und FAC2 bereitstellen und dann die Schleifenzähler entsprechend zu ändern (jetzt 7 oder 8).

Mathematik in Assembler ist zwar nicht besonders schwierig, aber sehr aufwendig. Für die beiden einfachsten aller Rechnungsarten benötigt man schon allerhand Bytes für das Programm. Die höhere Mathematik braucht zwar nicht mehr Speicherplatz, ist aber etwas 'trickreicher'. Da ist dann weniger die Umsetzung interessant, deren Grundlagen schon mit diesem Artikel 'erschlagen' worden sind, als vielmehr die Algorithmen, mit denen man die Probleme computergerecht lösen kann. □

Kaypro — kein contra?

Detlef Grell

Der Kaypro II ist einer aus der neuen Gattung transportabler CP/M-Computer, deren Wurzeln irgendwo im 'Osborne-schen' liegen. Bereits mit viel Lorbeeren bedacht, soll er im folgenden weder mit dem Osborne verglichen noch in seine Hardware-Bestandteile zerlegt werden. Ein portabler Rechner sollte robust, zuverlässig und einfach zu installieren sein. Dennoch will man dabei so wenig Abstriche wie möglich in Hinblick auf den Anwenderkomfort machen. Wir haben mit dem Kaypro II gearbeitet.

Der Kaypro II ist ein transportabler CP/M-Rechner. Eingebaut in das massive Metallgehäuse sind ein 9" Bildschirm und zwei Floppy-Disk-Laufwerke. Letztere fassen auf dem Kaypro II jeweils rund 190 KByte (5,25", 40 Spuren, einseitig, doppelte Schreibdichte). Die deutsche Version wird auch mit einer deutschen Tastatur ausgeliefert.

Bis auf einen Drucker, der über eine Centronics-Schnittstelle problemlos (!) angeschlossen werden kann, ist alles vorhanden, um beispielsweise Textverarbeitung, Finanzplanung oder Dateiverwaltung zu betreiben, denn die erforderliche Software ist im Lieferumfang bereits enthalten. Ganz konkret werden zusätzlich zur CP/M-Systemdiskette

- WordStar (deutsch)
- Das Wort (deutsch)
- dBase II (deutsch)
- SuperCalc
- M-Basic und Spiele

mitgeliefert, selbstverständlich mit zugehörigen Handbüchern, die aber zum Teil nur in Englisch vorliegen.

Die hinlänglich bekannt weite Verbreitung von CP/M als standardisierte Schnittstelle zwischen Mensch und Computer sollte daher einen schnellen und unkomplizierten Einsatz des Kaypro ermöglichen. Die Anwendung in Redaktionen liegt ziemlich klar auf der Hand: Textverarbeitung ist angesagt.

Auspacken

Nach dem 'Auswickeln' muß lediglich die Tastatur angeschlossen und das Netzkabel in die rückwärtige Kaltgerätesteckdose eingesteckt werden. Und dann also 'Power marsch' und Diskette rein. Oder lieber doch nicht? Das Handbuch rät zur Mäßigung. Und mit gutem Grund, denn auch CP/M-Computer sind nicht alle gleich, haben ihre Eigenheiten.

Bereits das Abnehmen des Deckels demonstriert das Mal trennt Deckel (Tastatur) und Rechner, während letzterer hochkant steht. Dabei befindet sich der Deckel unten, der Kaypro ruht also auf der Standfläche der Tastatur. Jetzt löst man zwei nicht sonderlich vertrauenerweckende Plastikschnallen, bei deren Anblick man glücklich ist, daß sie beim Transport nur das Gewicht der Tastatur zu erdulden haben. Eine nicht recht verständliche und vor allem unpraktische Lösung, die im krassen Gegensatz zu dem massiven Metallgehäuse des Rechners steht.

Bringt man den Kaypro jetzt nämlich (mittels Klappbügel) in die bequeme Schräglage für den Betrieb, sollte man sehr viel Sorgfalt aufwenden, will man den Deckel bei längerer Nichtbenutzung als Staubschutz nutzen. Das an sich erfreulich solide, allerdings beim Tippen unentwegt scheppernde Blechkleid der Tastatur ist auch recht schwer. Bei der Abnahme des Deckels in Schräglage passiert es dann: Die Plastiklaschen nageln. Beim Lösen der Laschen hat ein normaler Mensch nur noch eine Hand frei, um die Tastatur festzuhalten. Hält er sie nicht im Schwerpunkt, wird er überrascht feststellen, wie schnell sie einem aus der Hand rutscht — und zack, weg ist die erste Taste, sauber abgescheert.

Etwas schwieriger ist es allerdings, die mitgelieferte Software durch Übereifer zu vernichten. Lauffähig nach Kalt- und Warmstart ist nur die Systemdiskette. Bei allen anderen erscheint eine Warnung, daß man gerade seine unersetzliche Masterdiskette aufs Spiel setzt, und nichts geht mehr.

Zunächst ist also die Erstellung von Masterkopien dran. Notorische Nichtleser des Handbuches werden eine Überraschung erleben. Das Directory der Systemdiskette enthält keines der altbekannten Formatierungsprogramme. INITDISK kommt dem am nächsten — und, oh Jubel, man darf sogar aus sechs verschiedenen möglichen Formaten per Menüe auswählen. Darunter auch zwei Formate für den Osborne I. Die Formatierung erfolgt lobenswerterweise mit Verify- und Retry-Anzeige (Fehlversuche).

Die anschließende Systemkopie erfolgt mit SYSGEN wie man es kennt, nur — mit der neuen Diskette ist kein Kaltstart mög-

ich. Warmstart ja. Diverse Experimente führen zu dem Ergebnis SYSCEN ist defekt

Aber: Aus dem Handbuch (man hätte es doch früher zur Hand nehmen sollen) erfährt man, daß man sich schon eine Menge unnütze Arbeit gemacht hat. Alles geht viel einfacher über das Programm COPY. Eine feine Sache, die eigentlich in jedem CP/M enthalten sein sollte

So lassen sich damit 1:1 Kopien einschließlich Formatierung und Systemgenerierung in einem Durchgang durchführen. Im COPY-Programm sind alle Optionen per Menue aufgeführt. Formatieren und Systemgenerierung, einzeln oder zusammen, duplizieren mit und ohne Formatieren oder Systemgenerierung, Formatieren einzelner Tracks, alles wählbar. Auch ein direkter Diskettenvergleich (Verify) für Laufwerk A und B ist möglich. Und man muß fehlerhafte Disketten auch nicht sofort wegschmeißen, wenn Track 0 den 'Verify' nicht übersteht. Nach zehn Versuchen (retry), die alle optisch angezeigt werden, wird zum nächsten Track gewechselt

Interessant vielleicht noch das Programm ÄENDERN. Damit läßt sich nicht nur der Zeichensatz auf dem Terminal ins Deutsche transferieren. Nein, auch die Systemmeldung nach einem CTRL C wechselt von 'Warmboot' zu 'Warmes Urladen'. Spontane Reaktion: Ach wie niedlich!

Wer sich allerdings nun auch deutsche Menues, beispielsweise im COPY-Programm, erhofft, wird enttäuscht. Leider sind die Klammern haben sich in Umlaute verwandelt, was eher verwirrt als nützt. Lobenswerte Anfänge, die Ausführung noch nicht ganz ausgegoren. Mit ÄENDERN sollte man tunlichst nur arbeiten, wenn man Software hinzukauft, die nicht selbsttätig einen Wechsel zum gewünschten Zeichensatz vornimmt. Der auf dem Kaypro installierte WordStar zum Beispiel 'kommt' mit dem deutschen Zeichensatz

Und da wären wir dann auch bei der Textverarbeitung, die ja das erstrebte Ziel der ganzen Aktion sein sollte. Zwei Arbeitsdisketten sind nunmehr schnell angelegt und ab geht's

Der WordStar ist bereits installiert, hält sich an alle Konventionen, die Menues sind eingedeutscht, aber Gottseidank hat sich niemand an den Controll-Codes zu schaffen gemacht. Aber dann: Wie um alles in der Welt kriegt man denn ein Apostroph auf den Schirm?

Handbuch, ja klar!) Es gibt eine dritte und vierte Belegungsebene auf der Tastatur. Sonderzeichen erreicht man nach Betätigung einer zartbellilaen Funktionstaste, der man irgendwie nicht über den Weg traut, weil auf ihr nämlich zwei Akzent Zeichen abgebildet sind

Bis auf das Apostroph kann man mit den Kaypro-Erfindern einer Meinung sein, daß die weiteren Zeichen als seltene (weil ASCII) Sonderzeichen angesehen werden können. Dennoch ist schwer einsehbar, warum nicht noch ein, zwei Tasten mehr vorhanden sind, wenn man immerhin eine Extra-Taste für Linefeed spendiert. Sehr erfreulich ist allerdings, daß man mit der erwähnten Funktionstaste auch Akzente über dazu geeignete Vokale setzen kann. Bemerkenswerterweise werden diese nicht nur als Druckersteuerzeichen vom WordStar vermerkt, sondern sogar vom Video-Interface über den Vokal eingeblendet. Leider beinhaltet dieser Service nicht das Circonflex (^)

Die Tastatur ist insgesamt nicht überwältigend ergonomisch (etwas hoch und kühl), die Tastenanordnung aber sinnvoll. Man stolpert zum Beispiel bei der Betätigung der SHIFT-Taste nicht über die CTRL-Taste. Für die DELETE-Taste hat man das Schreibmaschinensymbol für die Korrekturtaste gewählt. Im WordStar funktioniert sie, wie man es kennt, im Betriebssystem allerdings etwas ungewohnt. Zur Korrektur falscher Eingaben sollte man hier die Backspace-Taste nehmen

Alle Tasten haben Auto-Repeat. Es ist (wie bei vielen Rechnern) so schnell, daß beispielsweise die DELETE-Funktion des WordStar ganz schön hinterherhinkt. Folge: Wenn der Cursor die Stelle erreicht hat, bis wohin man löschen wollte, und man läßt dann erst die Taste los, so werden noch einige Wörter mit weggelöscht

Das Kaypro-blaue Zehnerfeld kann auch ebenso wie die Cursor Tasten, mit Funktionen belegt werden. Dazu dient das Programm CONFIG

Ansonsten gestaltet sich die Arbeit mit dem Kaypro II unproblematisch. Er ist ein zuverlässiger Anwendercomputer. Mitten im Labor betrieben, nimmt er das Einschalten von Leuchtstoffröhren oder anderen Geräten nicht übel. Auch das Anstecken des Druckerkabels oder Entladungen statischer Elektrizität (Teppichboden) wirft ihn nicht aus dem laufenden Programm. Wir haben einige Rechner in der Redaktion, die das nicht von sich behaupten können

Anfängliche Skrupel, daß Textverarbeitung an einer 9" Bildröhre (immerhin mit 80 * 24 Zeichen) 'unmenschlich' sei, haben sich als absolut unzutreffend erwiesen. Im Gegenteil, bei Rechnern mit Video-Interfaces, die sehr wenig Zwischenraum zwischen Zeilen und Buchstaben lassen, ist das Arbeiten noch mit einem 12"-Schirm erheblich unangenehmer

Was allerdings unbegreiflich bleibt, ist daß der Bildschirm des Kaypro nicht entspiegelt ist. Die paar Mark mehr wird wohl jeder Käufer gerne aufbringen. Und auch beim Netzteil scheint man gespart zu haben. Beim Start der Laufwerksmotoren geht die Hochspannung ganz flott in die Knie, allerdings anscheinend nur diese, denn 'spektakuläre Abstürze' gab es nicht zu verzeichnen. Naja, und irgendwo muß der geringe Preis schließlich herkommen

Den Begriff 'transportabel' kann man zugegeben — in zwei Richtungen auslegen: entweder meint man 'sehr leicht zu tragen' oder 'kann beim Rumschleppen ruhig mal irgendwo gegenhauen, ohne daß das Gehäuse verbeult wird'. Kaypro hat sich für Letzteres entschieden. Wer noch alle seine Handbücher mitnehmen muß, hat es nicht leicht

Fazit

Der Kaypro ist sicherlich nicht zu unrecht ein Kenner in seiner Kategorie, obwohl er technisch keine Superlative aufweisen kann. Er ist eher als biederer, zuverlässiger Arbeitsrechner einzustufen, genauso, wie wir uns einen Rechner für den professionellen Einsatz vorstellen. Seine große Beliebtheit dürfte also überwiegend auf sein günstiges Preis-Leistungsverhältnis zurückzuführen sein. Allein die mitgelieferte Software kostet, wenn man sie einzeln kauft, schon fast so viel wie der Rechner selbst. Ein Faktum übrigens, das jemanden, der die Software ohne den Rechner gekauft hat, gewissermaßen zum Trotz abstempelt. Hier tritt die Schutzbrigkeit der Softwarehäuser, die ständig ihre Milliardenverluste durch Software-Kaufbeammern, deutlich zutage

Auch wenn er von der Kaypro-Werbung gerne als Zierde jeden Schreibtisches angepriesen wird, seine Aufmachung erinnert doch eher an 'Röhrenverstärker selbstgebaut'. Wer ihn sich ins Wohnzimmer stellt, wird wohl damit leben müssen, daß die Dame des Hauses umgehend ein paar Blumentöpfe zur Dekoration drauffstellt]

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ günstiges Preis-/Leistungsverhältnis
- ⊕ umfangreiches und hochwertiges Software-Paket im Lieferumfang (weitgehend in deutsch)
- ⊕ sehr gut documentiert
- ⊕ robustes Metallgehäuse
- ⊕ unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen
- ⊕ zuverlässig und leicht installierbar
- ⊖ eher massiv als leicht tragbar
- ⊖ Mischmasch aus Deutsch und Englisch bei den Systemmeldungen nach Umschaltung des Zeichensatzes
- ⊖ Programm SYSCEN defekt
- ⊖ Dokumentation teilweise in Englisch
- ⊖ keine entspiegelte Bildröhre
- ⊖ teilweise billige Lösungen (Netzteil, Plastikschalen)
- ⊖ Wir meinen, auch ein portabler Computer darf schick aussehen

Neues von MAX 1

Dietmar Böhm Elektronik

Schömberger Straße 4 6

7542 Schömberg-3 Telefon 0 70 84 / 76 00

● 12 Bit-Analogeingabe

Steckmodul für Erfassung eines Gleichspannungswertes von 0 bis 10 V oder von −10 bis +10 V mit einer Auflösung von 12 Bit. Unterstützt durch den BASIC-Befehl "PAIN" (Precision Analog Input)

● Maschinenprogramm-Monitor

Software-Paket für Maschinensprache 6800, 6801, 6802, 6803, 6801 u. ä.

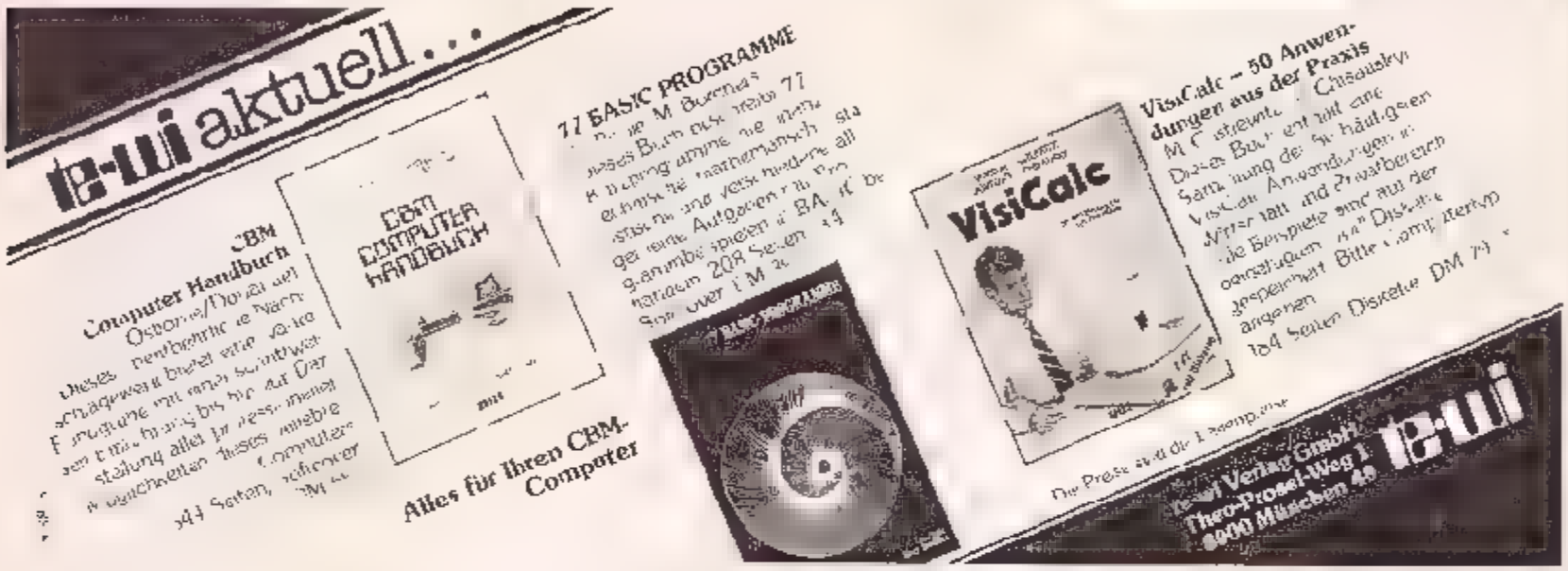
Funktionen: — Eingaben, Ändern und Kontrollieren, — Einfügen und Löschen, — Programmablauf mit Break Points oder Einzelschritt, — Abspeichern und Laden

● Textverarbeitung

Das in BASIC für MAX 1 geschriebene Programm bietet die Textfunktionen: — Texteingabe mit 76 Zeichen/Zeile, — Blocksatz, — Einfügen und Löschen, — Drucken, — Abspeichern auf Cassette

● Neue BASIC-Befehle

Zusätzliche BASIC-Befehle, keine sogenannten unser BASIC seien "mageres BASIC": DATA-READ-RESTORE, LEN, MID$, ASC, TIME$, INKEY$, PAIN, SMOT, CREAD, CWRITE, SCREEN, CLS, XLES, YLES, SGN, MEM



TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie

Endlich wieder verfügbar: RS232 (V.24)!

Diese Einheit besteht aus zwei voneinander unabhängigen Schnittstellen. Die Einstellung der Baudrate erfolgt softwaremäßig.
Folgende Baudraten sind vorgesehen:
75, 150, 300 (Modem), 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Die Baudratenumschaltung kann natürlich für beide Kanäle unterschiedlich eingestellt werden, wobei auch krumme Übertragungsgeschwindigkeiten möglich sind.
Alle nötigen Parameter, die zum Betrieb der Schnittstellen erforderlich sind, STOPBITS, PARITY, CTS, RTS, 5/6/7/8 BIT, können softwaremäßig gewählt werden.
Es werden sieben, davon noch zwei CTC-Kanäle, zur freien Verwendung zur Verfügung.
Der Einbau der Karte (ca. 6,5 x 13 cm) in TRS-80 Gehäuse gemäß der mitgelieferten Einbauanleitung einfach durchführen.
Die Schnittstellenausgänge bestehen aus zwei normgerechten D-Steckverbindern, 25polig.

Nur zur mitgelieferten Software

Es werden folgende Parameter auf Disk oder Kassette mitgeliefert:

MODTCOM = vielseitig einsetzbares Softwarepaket mit Terminal-Modus und der Möglichkeit Dateien in Hex- und in ASCII-Format auszutauschen

SPRCTS, SPRX = für Anschreiben zum Ansteuern eines seriellen Druckers über die V.24-Schnittstelle

Preis fertig aufgebaute Platine geprüft inkl. Software RB V.24 P: DM **299,—**

Preis für komplett. Bausatz inkl. Schaltbild, Bestückungsplan und Software (RB V.24 B): DM **249,—**

Grafik HRG1B
Mod. 1 + Video-Genie

Die von uns entwickelte HRG 1B ist eine Weiterentwicklung der HRG A, die eine Grafikauflösung von 384 x 192 Bildpunkten erlaubt. Sie kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Ein- und Aufbauanleitung liegen bei. Das Einbauboard besitzt einen eigenen Speicher von 12 KByte, so daß der RAM-Speicher nur von einem kleinen Treiberprogramm belegt wird.

Bei der HRG1B besteht die Möglichkeit, eine ASCII- + Grafik-Darstellung mit der hochauflösenden zu mischen (Bildtrennung).

Sie können auch die Darstellung der HRG1B auf dem Bildschirm unterdrücken, während z. B. Ihr Basicprogramm eine Grafik erstellt. Das Treiberprogramm zur Verwaltung der HRG1B ist im Grundpreis enthalten (Kassette/Diskette). Dsk + DM 8,–

Fertig	DM **379,**
Bausatz	**Auf Anfrage**
Platine	DM **100,—**

Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppycontroller für maximal 4 Laufwerke. Es werden sowohl ein- als auch doppelseitige Laufwerke unterstützt.
2. Eine Centronics-Parallelschnittstelle zur Ansteuerung eines Druckers, der sowohl beim TRS-80 als auch beim Video-Genie arbeitet. Sie können also druckerensteuernde Software vom Video-Genie ohne eine Änderung auf Ihrem TRS-80 aufeinlesen oder umgekehrt.
3. 25 Millisekunden Interrupt zur Ansteuerung der Echtzeituhr.

EXP1 kann direkt im Tastaturgehäuse untergebracht werden.
EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standard-Expandern (ohne RAMs).
Die Platine kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden.
Der Selbstaufbau ist einfach und problemlos durchzuführen (Durchkontaktierte Platine mit deutlichen Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauteilen).
Der Selbstaufbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußdrähte nach Plan.
Größe der Platine ca. 150 x 100 mm.
Platine aufgebaut und getestet DM 445

Bausatz EXP1 für nur DM **339.—**

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, EG3003, 8 und Video-Genie + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und exkl. Versandkosten.
Günstige Händlerkonditionen. Noch Auslandsvertretung zu vergeben.

TRS 80 ist ein Warenz. der Tandy Corp.

Double-Density-Controller DDL1
erhöht die Speicherkapazität Ihrer Laufwerke um das 1,8fache inkl. Dataseparator DDL1 fertig DM 275,
im Bausatz für nur DM **189.—**

MEM48
RAM-Erweiterung auf 48 KByte im Tastaturgehäuse
Einbausatz für nur DM **178.—**

Vertretung Niederlande:
Carel vedice Electronica
Bosstraat 102
3971 XH Driebergen
Telefon (0 34 43) 2 0 94

RB Elektronik-Vertrieb GmbH

Bouraueler Straße 13, 5208 Eitorf, Telefon (0 22 43) 56 63, PF.113

Der heiße Draht
(0 22 43) 56 63

Label-BASIC für DRAGON-32

Viele BASIC-Programmierer haben schon vor diesem Problem gestanden: Das Programm muß zu einer Zeile verzweigen, die noch nicht existiert. Meistens weiß man dann auch nicht, wo dieser Programmteil einmal stehen wird. Die Verwendung von symbolischen Sprungadressen, genannt Labels, stellt einen Ausweg aus dieser mißlichen Lage dar. Das Programm LABELBAS ermöglicht allen DRAGON-32-Besitzern, beim Schreiben von BASIC-Programmen Labels zu verwenden.

Jorg Tegeder

In dem Programm nach Tabelle 1 werden Labels zur Adressierung von Zeilen benutzt. Diese Methode bietet einen enormen Vorteil gegenüber 'normalen' BASIC, weil man nicht ständig bestimmte Adressen (z. B. von Fehlerbehandlungsroutinen) im Kopf haben muß.

Tabelle

```
0 INPUT
  "zu teilende Zahlen?"; A,B
20 IF B=0 THEN GOTO
  (*FEHLER*)
30 C=A/B:PRINT
  "Ergebnis=";C
40 (*SCHLUSS*) END
50 (*FEHLER*):PRINT
  "der Nenner darf eins nicht
  unterschreiten!"
60 GOTO (*SCHLUSS*)
```

Natürlich würde der Computer das Programm in der vorliegenden Form nicht ausführen, es muß erst in 'normales BASIC' übersetzt werden. Genau das tut 'LABELBASIC'.

Wenn Sie also meinen, 'LABELBASIC' gebrauchen zu können, schalten Sie Ihren Computer an, tippen Sie das Programm (Tabelle 2) ein, 'CSAVEn' Sie es auf Kassette und lesen weiter!

Wie man an dem Beispiel sehen kann, haben alle Labels eine bestimmte Grundform. Ein Label wird durch die Zeichenfolge '(*' eingeleitet und durch '*)' beendet. Dazwischen darf ein Text von maximal zwölf Zeichen stehen. Allerdings sind Sonderzeichen und von BASIC vordefinierte Befehle verboten. So würde zum Beispiel '(*ha t#*)' eine Fehlermeldung verursachen, da nur Großbuchstaben und Zahlen zulässig sind. Labels können innerhalb einer Programmzeile an verschiedenen Stellen vorkommen. In einer Zeile gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, sie zu verwenden:

1. Das Label wird definiert, um später im Zusammenhang mit einem 'GOTO' oder 'GOSUB' benutzt zu werden. In diesem Fall muß das erste Zeichen der Zeile auch das erste Zeichen des Labels sein, also eine Klammer '(', gefolgt von einem Stern und so weiter. Ist das Label nicht korrekt, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben. Dann sollte man sich die Zeile, in der der Fehler auftrat, notieren und 'CLEAR' drücken.

2. Das Label steht nach einem 'GOTO' oder 'GOSUB' beziehungsweise nach einem 'ON ... GOTO/GOSUB'.

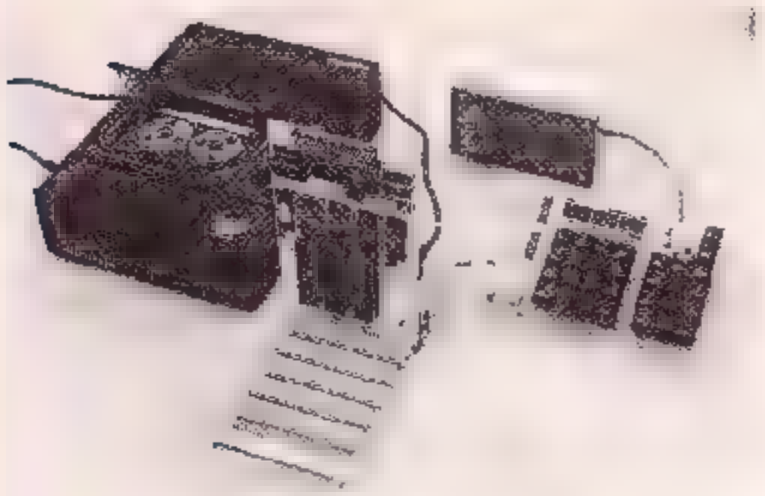
In diesem Fall überprüft das Programm, ob es sich um ein korrektes Label handelt und, wenn ja, ob ihm durch eine Definition (siehe 1.) ein Wert zugewiesen wurde. Ist beides der Fall, so wird das Label durch die entsprechende Zahl ersetzt.

Tabelle 2. 'Label-BASIC'

```
63950 REM*************************
63951 REM* COPYRIGHT (C) 1985 *
63952 REM* TEGEDER + HARTNACHS *
63953 REM* TELEFON 02247 4147 *
63954 REM*          02247/5178 *
63955 REM*************************
63956 CLS2 DIM LA$(200,2)
63957 A=PEEK(25)*256+PEEK(26)
63958 B=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2:C=PEEK(A)*256+PEEK(A+1):A=A+2
63959 IF C=63950 THEN Z=Z+1:IF Z=1 THEN CLS:DEL 63950-:ELSE GOTO 63957
63960 IF Z=1 THEN GOSUB 63969 ELSE GOSUB 63962
63961 A=B:GOTO 63958
63962 GOSUB 63991:A=A
63963 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE RETURN
63964 IF LEN(A$)>5 THEN RETURN ELSE IF RIGHT$(A$,1)<>" " OR MID$(A$,LEN(A$)-1,2)
<>CHR$(197) THEN RETURN ELSE FOR F=1 TO LA(1): LA$(F,1)=A$ THEN F=LA:NEXT F:GOTO
63966 ELSE NEXT F
63965 LA=LA+1:LA$(LA,1)=A$:LA$(LA,2)=RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1)
63966 IF PEEK(A+1)=58 THEN A=A+
63967 GOSUB 63992
63968 RETURN
63969 GOSUB 63991
63970 IF PEEK(A)<>129 THEN IF A<B-1 THEN A=A+1:GOTO 63970 ELSE RETURN
63971 A=A-2
63972 IF PEEK(A)=40 AND PEEK(A+1)=197 THEN GOSUB 63978 ELSE A=A+1:IF A<B-1 THEN
GOTO 63972 ELSE RETURN
63973 D=1
63974 IF LA$(D,1)<>A$ THEN IF D<L THEN D=D+1:GOTO 63974 ELSE GOSUB 63986:GOTO 63
972
63975 F=0:FOR E=1+A-LEN(LA$(D,1)) TO 1+A-1:LEN(LA$(D,1))+LEN(LA$(D,2)):F=F+1:POK
E E,ASC(MID$(LA$(D,2),F,1)):NEXT E:IF A=E-20 THEN GOSUB 63992:A=F
63976 IF PEEK(A)<>44 THEN IF A<B-1 THEN A=A+1:GOTO 63976 ELSE RETURN
63977 GOTO 63972
63978 A$=" "+CHR$(197):A=A+2:A=0
63979 IF PEEK(A)=197 THEN IF PEEK(A+1)<>41 THEN GOTO 63982 ELSE A$=A$+CHR$(197)+
" ":A=A:RETURN
63980 IF PEEK(A)<48 OR PEEK(A)>57 AND (PEEK(A)<65 OR PEEK(A)>90) THEN GOTO 639
84 ELSE A$=A$+CHR$(PEEK(A)):A=A+1:IF A>=B OR A>=B-1 THEN GOTO 63984
63981 GOTO 63979
63982 F$="SYNTAX ERROR ":GOSUB 63990
63983 RETURN
63984 F$="BAD LABEL ERROR ":GOSUB 63990
63985 RETURN
63986 F$="UNDEFINED LABEL ERROR":GOSUB 63990
63987 RETURN
63988 F$="DOUBLE DEFINED LABEL ERROR ":GOSUB 63990
63989 RETURN
63990 CLS2:PRINT@256,F$;STRING$(6-LEN(STR$(C)),48);RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-
1);:GOSUB 63994:GOSUB 63991:RETURN
63991 CLS2:PRINT@0,"PASS"Z+1;:PRINT@256,"ZEILE NR. ";STRING$(6-LEN(STR$(C)),
48);RIGHT$(STR$(C),LEN(STR$(C))-1);" WIRD AUF LABELS ";:PRINT@320,"GEPRUEFT";:RETU
RN
63992 FOR F=E TO A:FOR G=E TO B-3:POKE G,PEEK(G+2):NEXT G:POKE G,32:NEXT F:RETUR
N
63993 PRINT@448,"NOTIEREN SIE SICH DIE ZEILENNUMMER UND DRUECKEN SIE <CLEAR>!
"
63994 A$=INKEY$:IF A$<>CHR$(13) THEN GOTO 63994 ELSE RETURN
```

COBOLD

IHR Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



COBOLD ein Computer [illegible] Qualität dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems. Auf drei Platinen

— ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann
— der schnellste Einstieg in die Microprozessortechnik
der Computer für alle, auch Ihre Problemstellungen
beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3/84 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION (CEPAC 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2k RAM, Monitor-EPROM, Basisplatine bestückt mit Federleisten
Bausatz DM 238,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 339,—
Fertig aufgebautes System DM 419,—

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 8k RAM, 8k RIOT 6532, Basisplatine mit Federleisten)
Bausatz DM 398,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 498,—
Fertig aufgebautes System DM 549,—

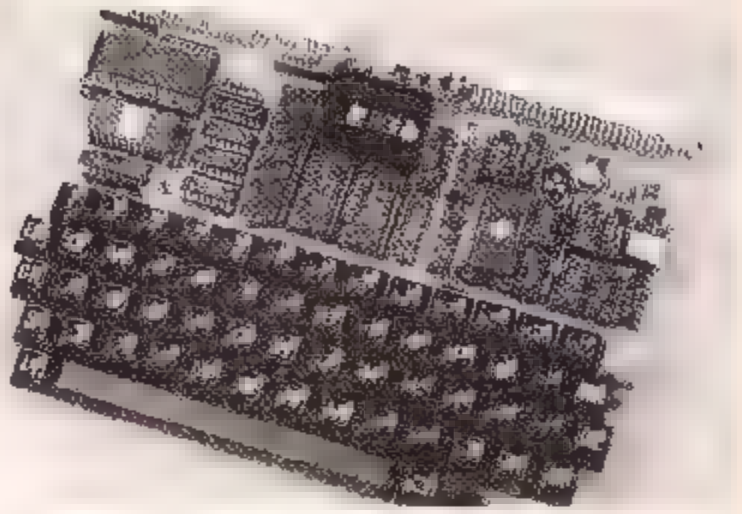
NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse **DM 49,—** (Bausatz), bzw. **DM 38,—** (fertig), auch für c't-Terminal geeignet.

DAS HANDBUCH für den COBOLD „6502/65C02 Maschinensprache" von C. Pergerson **DM 48,—**

Intelligentes Terminal
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!

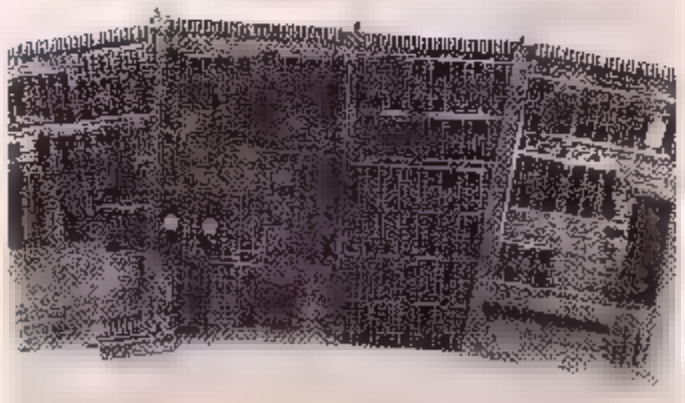


— beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
— 6511-Singlechipcomputer mit 6545-Videocontroller
— 4 kB B-B dw ecerhoSpeicher (scrollbar)
— Bildformat 80 x 25 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
— Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 25) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
invers, Blink-Modus, Breitschrift, halbe Helligkeit
— serielles Interface (V24 oder TTL-Pegel)
— integrierte Centronics-Schnittstelle
— integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
— 8-bit-parallel (ASCII) oder 8 x 8 Tastenmatrix Tastaturanschluß
— PREISE **Version A** (ohne Tastatur)
Bausatz **DM 449,— DM 549,—** Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 85 mm
Version B (mit integrierter Tastatur)
Bausatz **498,—, DM 639,—** Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 160 mm

Prospekt material auf Anforderung

c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System
der Welt zum Selbstbau!



Ein Vier-Karten-System, basierend auf dem [illegible] 16 bit erweiterten ECB-Bus.
— echte 16-bit-Rechenleistung
kein neuer, sondern ein weiterentwickelter Bus
— dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS
— vorgestellt in Heft 1/2 + 3/84 von c't, dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten:

Platine 1: **CPU-KARTE** mit 8086, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Loader
Komplett-Bausatz ..... **DM 449,—; DM 549,—** Fertigkarte

Platine 2: **I/O-KARTE** mit V-24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer
Komplett-Bausatz ... **DM 349,—, DM 449,—** Fertigkarte

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller WD 2797
Komplett-Bausatz ... **DM 498,—; DM 598,—** Fertigkarte

Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ≙ 768 KB RAM)
Komplett-Bausatz **DM 598,—** (128 KB) bzw. **DM 899,—** (256 KB), **DM 698,—** bzw. **DM 999,—** Fertigkarte

Platine 5: **Schaltnetzteil** 5 V 6 oder 8 A, −5 V, 12 V, −12 V je 1 A, ohne Trafo, Eurokarte, fertig aufgebaut ..... **DM 379,—**

Bus-Karte mit 10 Steckplätzen, fertig ... **DM 169,—**
Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse ... **auf Anfrage**

Fordern Sie Prospekte an!

CEPAC-65 Version A DM 69,— (Bausatz) · Version B DM 89,— (Bausatz)

Frölje Elektronik oHG

Gaststraße 10 — 2900 Oldenburg — Telefon (0441) 15853 — 24 Std. Bestellannahme

Ansonsten erscheint eine entsprechende Fehlermeldung auf dem Bildschirm.

Wenn Sie ein Programm mit Labels geschrieben haben und es ablaufen lassen möchten, muß es zunächst mit 'LABELBAS' in normales BASIC übersetzt werden. Zu diesem Zweck sind beide Programme (das neugeschriebene und 'LABELBAS') gleichzeitig in den Speicher zu laden (auch 'MERGE' genannt). Da der Speicher beim DRAGON 32 nach bestimmten Gesichtspunkten aufgeteilt ist, ist dies kein großes Problem. Beim DRAGON 32 (und generell bei den meisten Microsoft-BASIC-Interpretern) gibt es Pointer auf verschiedene Speicherabschnitte. So zeigt zum Beispiel ein Pointer auf den Anfang des Programmtextes, ein anderer auf den des Variablenspeichers. Da nun der Variablenspeicher unmittelbar dem Programmtextspeicher folgt und der Programmtextspeicher durch zwei Nullen abgeschlossen wird, muß man dem Computer nur klarmachen, daß er das nächste Programm im Variablenspeicher mindestens Zwei abliegen soll. Dadurch wird das im Speicher stehende Programm geschützt. Nachdem dieses Programm geladen wurde, muß man wieder die ursprünglichen Werte in den Pointer für den Anfang des Programmtextes 'POKE'n. Führen Sie also folgendes aus:

Tippen Sie das LABELs-benutzende Programm ein oder laden Sie es von Kassette.

Renumbern Sie es so, daß die höchste Zeilennummer kleiner als 63950 ist.

Geben Sie ein: 'PRINT PEEK (25)*256+PEEK(26)'. Dies ist die momentane Anfangsadresse des Programmtextspeichers, die man sich notieren sollte.

Nach Ausführung der Befehlsfolge 'A=PEEK (27)*256+PEEK (28)' — enthält die Variable 'A' die momentane Anfangsadresse des Variablenspeichers.

Nächste Eingabe: 'A=A-2' — Anfangsadresse des Variablenspeichers um zwei decrementieren (über das Endzeichen stellen).

Sind die Befehle: 'POKE 25, INT(A/256): POKE 26, A—256*INT(A/256)' ausgeführt, zeigt der Programmtext-Pointer auf die beiden Nullen, die vorher das Programmende gekennzeichnet haben. Der Computer ignoriert nun das im Speicher stehende Programm.

Laden Sie jetzt 'LABELBAS'. Geben Sie ein: 'POKE 25, INT(ZAHL/256): POKE 26, ZAHL—256*INT(ZAHL/256)' — für ZAHL ist die ehemalige Adresse des Programmtextanfangs einzusetzen, die Sie sich notiert haben. Jetzt müßten beide Programme gemeinsam im Speicher sein. 'LABELBAS' kann nun durch 'RUN 63950' gestartet werden.

Nachdem es das Programm durchgearbeitet und übersetzt beziehungsweise, wo dies nicht möglich war, auf entsprechende Fehler aufmerksam gemacht hat, zerstört 'LABELBAS' sich selbst. Der Computer kann das nun 'LABEL-lose' Programm ausführen. Sind beim Übersetzen Fehler aufgefallen, sollte man sie zunächst berichtigen und das Programm erneut von 'LABELBAS' übersetzen lassen. Am Anfang kann es sein, daß Sie sich noch unsicher fühlen, zu viele Fehler machen und das darauf Neuladen von 'LABELBAS' verhindern wollen. Soll sich 'LABELBAS' nicht nach jedem Durchlauf selbst zerstören, ist das 'DEL 63950—' in Zeile 63959 in 'STOP' umzuwandeln.

Und nun viel Spaß beim (hoffentlich) effizienteren Programmieren mit 'LABELBAS'!

HURRA!!!! Software der Spitzenklasse

für VC 20 und VC 64, Spectrum, Atari, ORIC-Atmos

Brandneu! Der ROM-SWITCH zu Ihrem ORIC-1!!

Er macht aus Ihrem ORIC einen Atmos und er bleibt trotzdem ein ORIC-1!!!

Und Superbase, das Super-Programm für VC 64, mit bis zu 15 Dateien, Zugriff, max. 3 Sek. Es stellt alle bisherigen DataBase Programme in den Schatten!!!!

Natürlich führen wir auch den ORIC Atmos und die ORIC-Micro-Drive!

Info anfordern!

Achtung! Wir suchen noch Stützpunkthändler!!

Separates Info anfordern!!

Unit 301 16 Brune Street London E1 7NJ Tel 01-377 8034 Tlx 896616 Sendit G

SoftShop International

4000 Düsseldorf 13 Bonner Straße 103 Telefon (0211) 792262 Telex 8582943

Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät! Der bewährte NB-Computerbausatz mit 1 Laufwerk, Controler, Netzteil, Tastatur ..... 1650,— DM

als Fertiggerät ..... 1850,— DM

EPROM-Programmiergerät

Programmiert 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 mit Zusatz auch 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz	175,— DM
Zusatz	90,— DM
Fertiggerät	240,— DM
Zusatz	110,— DM

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controler 5 ¼" für Industrielaufwerke, z. B. BASF 6106, Shugart usw. und Original-Laufwerke

Bausatz	195,— DM
Fertiggerät	280,— DM

Preh-Commander-Keyboard

AK87 mit Gehäuse, Anschlußkabel und separatem 10er Block, deutscher Tastensatz ..... 350,— DM

Festplattenstation 10 MB brutto, mit sämtlicher Hard- und Software für Anschluß an Apple ..... 6000,— DM

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK
2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 04494/1564

SE 4942

Intelligentes universelles EPROM/EEPROM Programmiergerät

- Programmiert einen weiten Bereich von EPROMS von 16K bis 256K
- Neue schnelle Programmier algorithmen programmieren in einem viertel der normalen Zeit
- Automatische Erkennung der EPROM-Typen INTEL 2732A, 2764A, 27128, 27256
- Pufferspeicher von 32 kByte (256 kBit)
- 8 Datentransformate
- Großer Netzspannungsbereich (90 V - 250 V)
- Hohe Zuverlässigkeit
- Eingebaute Selbsttests machen die Programmierung einfach und zuverlässig
- Automatische Programmierung vereinfacht die Bedienung
- Standard V24 Schnittstelle mit 7 Baudraten (110-9600 Baud)
- Vielzahl von Editierfunktionen
- Prüf- und Schutzfunktionen bieten perfekte Programmierung
- Der Preis 3.363,— inkl. MwSt.
- Rückgaberecht innerhalb von 2 Wochen

SE SPEZIAL-ELECTRONIC, 3052 Bückeburg, Postfach 1308
Tel. 05722/203106 Teletex 572210 Telex 17572210

BMC Neue Produkte ab 1984:

BM 8181	Farbmonitor RGB 640 × 240 Pkt. für IBM, inkl. Kabel	DM 1584,60
		DM 436
BM 12 EN	hohe Bandbreite v. 20 MHz, grün, entspiegelt	DM 438
DM 12 DY	Bandbreite > 10 MHz, bernstein	DM 290
BM 12 A	Bandbreite > 15 MHz, grün	

BMC-Monitor einzigartig in Qualität und Leistung, mit Fillerscheibe > 18 MHz, grüner Röhre, im formschönen Datenmonitor-Gehäuse

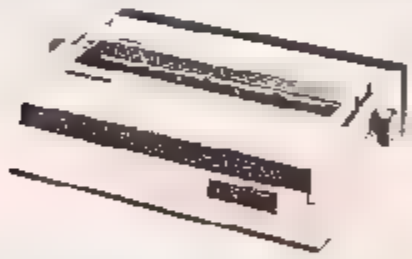
BM 12 ES = 398,— DM inkl. MwSt.
1349,12 DM netto. Dazu passend ERGOT LT 89 — DM inkl. MwSt.

Neu!

HX 20 - Micro Terminal

DM 1298,— inkl. MwSt.

[illegible]



Low-Cost-Typenrad-Drucker
16 Cps, Schreibbreite 335 mm, 96-Z. Typenrad, Friktionsführung, mit Einzelblatteinzug, 8-bit-Schnittstelle, 2 KB-Puffer

TD 16 = 2490,— DM inkl. MwSt.
netto: 2184,21 DM

Unser neuer unschlagbarer 4-Farben-Plotter
DIN A3-Format, 0,1 mm-Genauigkeit, Schreibgeschwindigkeit 100 mm/s, ASCII-Zeichensatz u. Kreisfunktion, Optional Graph-ROM

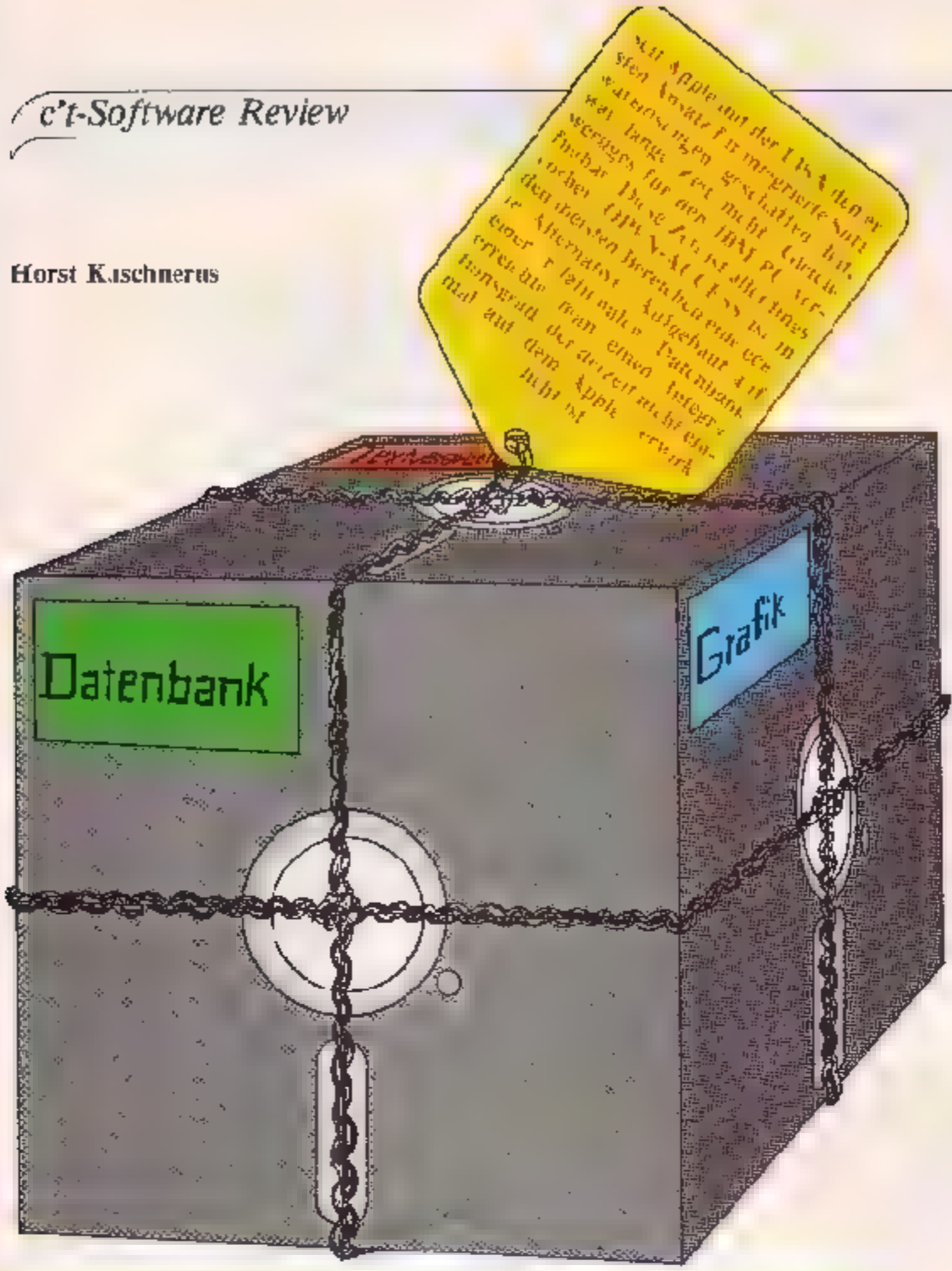
MP 1003 2690,— DM inkl. MwSt.
netto 2359,64 DM

Händler-Rabatte auf alle Produkte ab dem 1. Stück!

mirwald electronic

Fasanenstraße 6a, 8025 Unterhaching/München,
Telefon (0 89) 6 11 12 24, FS 6 212 476
Büro Frankfurt, Adalbertstr. 15
Telefon (06 1) 70 35 00

Horst Kaschnerus



Allroundprogramm für Anspruchsvolle:

OPEN-ACCESS

OPEN ACCESS bietet in seinem Spektrum die Komponenten: Datenbank, Textverarbeitung, Kalkulation, 3-D Grafik Kommunikation und Terminplanung

Diese Programme können untereinander verknüpft werden wodurch ein breites Spektrum an Anwendungen innerhalb kürzester Zeit verwirklicht werden kann

Zum Lieferumfang von OPEN-ACCESS gehören mehrere Handbücher, die zum einen den Benutzer durch die mitgelieferten Beispieldateien führen und zum anderen eine Kurzübersicht über alle Programmteile bieten Des weiteren gehört eine Schablone zum Lieferumfang, die über die zehn Funktionstasten des PC gelegt wird Diese Tasten spielen eine wesentliche Rolle beim Betrieb von OPEN-ACCESS Sämtliche Programmteile und die darauf abgestimmten Handbücher sind in deutscher Sprache geschrieben. Es ist allerdings möglich, OPEN-ACCESS in allen gängigen Sprachen zu bekommen

Durch die Eingabe der Buchstaben 'OA' wird OPEN-ACCESS aus dem DOS 2.0 heraus gestartet. Das Programm verlangt nun die Eingabe des Tagesdatums Ist das Datum eingegeben und bestätigt, erscheint das 'Optionen-Fenster', das alle Programmteile zur Auswahl stellt (Bild 1)

Der Cursor steht automatisch auf der Funktion 'Datenbank', so daß diese Auswahl lediglich mit der 'RETURN'- oder 'DO' Taste bestätigt werden muß Wie eingangs erwähnt, gehört zum Lieferumfang eine Schablone für die Funktionstasten. Da jedoch von Programm zu Programm unterschiedliche Tasten benutzt werden, kann man jederzeit und an jeder Stelle des Programms mit der INFO-Taste Informationen zu der jeweiligen Funktion anfordern und durch nochmaliges Betätigen die Tastaturbelegung für jedes Programm erfahren (siehe Bild 19)

Datenbank-management-System

Nach dem Betätigen der RETURN-Taste meldet sich OPEN-ACCESS mit dem Auswahl-Fenster des Datenbanksystems (Bild 2). Dabei besteht die Möglichkeit, aus dem Hauptmenue 1 und dem Hauptmenue 2 zu wählen. Um eine individuelle Datenbank zu erstellen, muß man in das Hauptmenue 2 (Bild 3) wechseln

Die Eingabe einer Datei gestaltet sich sehr einfach. Wie bei der Textbearbeitung ist es möglich, zu Beginn die Feldbezeichnungen so auf dem Bildschirm zu verteilen, wie die Eingabemaske später aussehen soll. Sind alle Bezeichnungen erstellt, so kann man über Funktionstasten die Felddefinition vornehmen. Felder können mit den unterschiedlichsten Kriterien belegt werden, um so einen sehr hohen Eingabe- bzw. Verarbeitungskomfort zu erreichen. So sind beispielsweise Rechenfunktionen zwischen einzelnen Feldern sehr einfach zu definieren. Eine weitere sehr komfortable Möglichkeit ist die der Dateiverknüpfung über 'Entsprechungsfelder' Damit ist es möglich, ein Feld so zu definieren, daß es mit einem Feld einer anderen Datei identisch sein kann. OPEN ACCESS sieht in diesem Fall bei einer Eingabe in der anderen Datei nach, ob der Feldinhalt bereits vorkommt. Bei einem Nichtvorhandensein wird in diese Datei (über ein Bildschirmfenster) verzweigt und eine entsprechende Eingabe kann vorgenommen werden. Die Möglichkeiten der Auswertungen einer oder mehrerer Dateien können über sogenannte 'WOBEI'-Bedingungen geschehen und sind somit sehr flexibel an die jeweilige Situation anzupassen. Selbstverständlich sind Selektionsbedingungen wie 'von—bis' und 'größer' oder 'kleiner als' jederzeit in eine solche Abfrage einzufügen

Bild 1

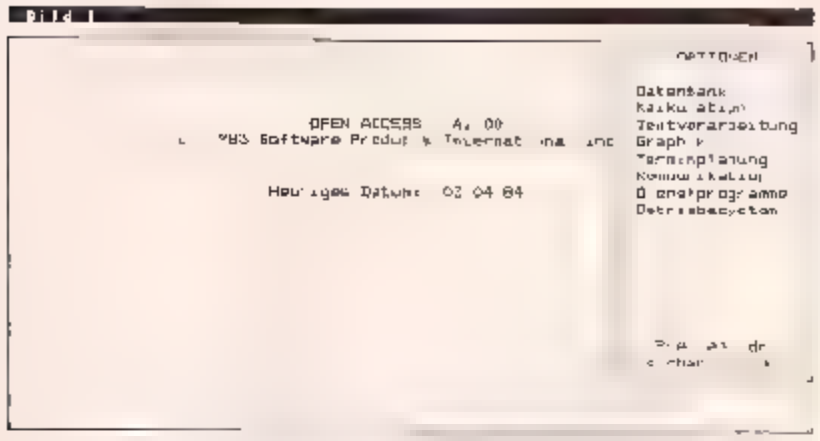


Bild 2

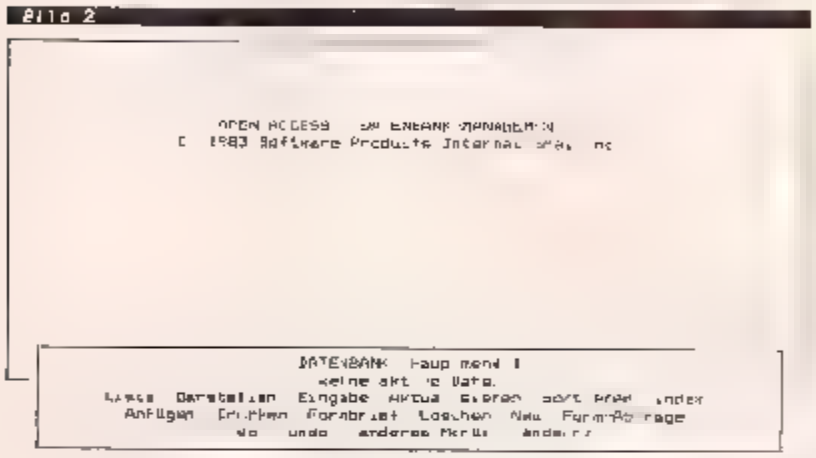


Bild 3

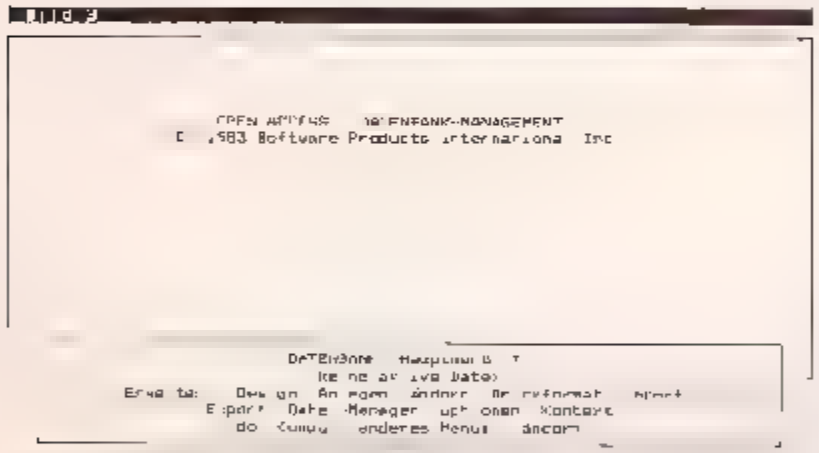


Bild 4

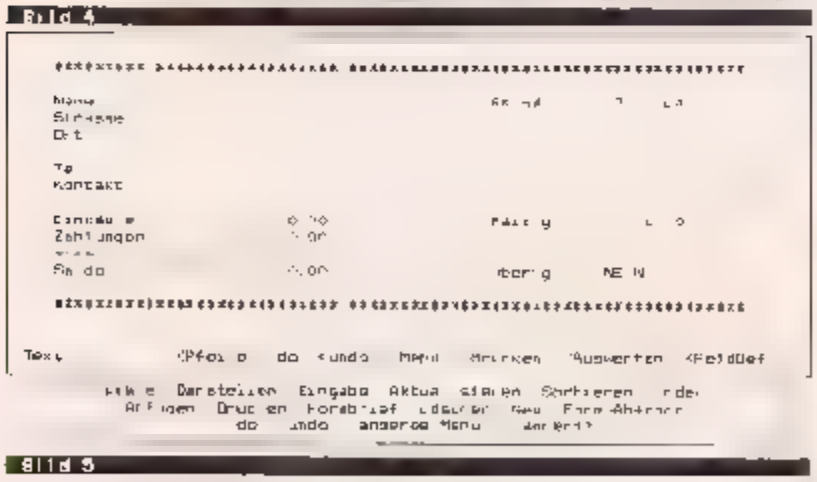
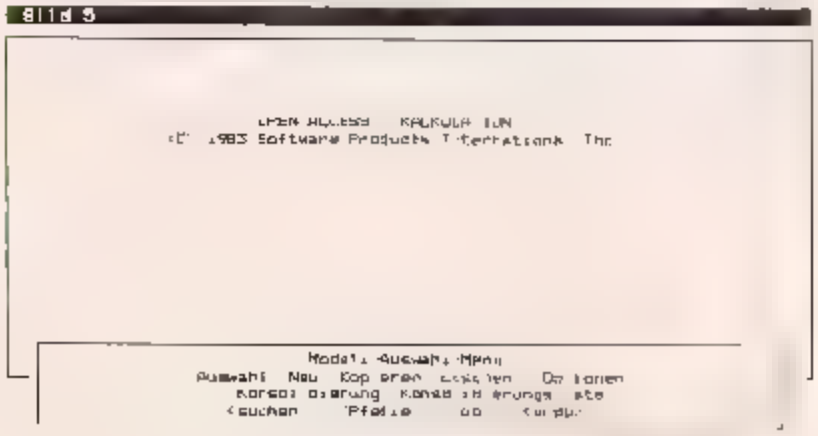


Bild 5



Die Darstellung der Adreßkarten in Form eines Karteikastens

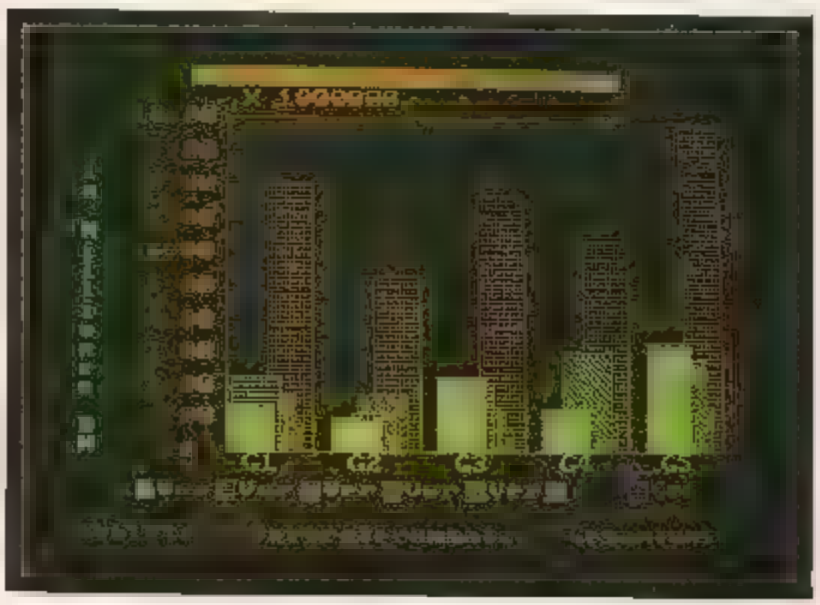
Bild 4 zeigt eine Verkaufsdatei die mit Rechenfunktionen belegt ist und die über das Feld 'überzogen' mit einer anderen Datei verknüpft ist.

OPEN ACCESS ist in der Lage, Datensätze mit einer maximalen Größe von 1024 Zeichen zu verwalten. Je Datei können bis zu 54 Schlüsselfelder inklusive einem Primärschlüsselfeld angelegt werden. Die Anzahl solcher Datensätze kann, je nach Datenträger, bis zu 32000 betragen.

Wenn ein Datenbanksystem vorhanden ist, wird in der Regel auch die Adreßverwaltung darüber gelöst. Dabei bietet OPEN-ACCESS die Möglichkeit der Serienbriefschreibung. Mit den üblichen Sortier- und Selektiermöglichkeiten ist es auch hier selbstverständlich möglich, eine Auswahl der mit einem Brief zu bedenkenden Adressaten zu treffen.

Es gibt zwei Verknüpfungsmöglichkeiten der Datenbank mit anderen OPEN ACCESS-Modulen. Dafür bietet jeder Programmteil den 'Import' beziehungsweise 'Export'befehl. Mit diesem Befehl werden Daten entweder in eine bestehende OPEN-ACCESS-Anwendung transferiert oder ausgelagert. Das Datenformat dieses Transfers nennt sich 'SIF-Format' und ist dem häufig verwandten 'DIF-Format' ähnlich, das unter anderem auch von LOTUS-1-2-3 und VISICALC benutzt wird. So ist es auch möglich, bestehende Anwendungen aus diesen Programmen nach OPEN ACCESS zu transferieren. Die zweite Möglichkeit mit der Funktion 'Kontext' wird im folgenden Kapitel beschrieben.

Das OPEN ACCESS-Kalkulationsprogramm meldet sich mit der Anzeige nach Bild 5 auf



Ein Balkendiagramm, das die Umsätze einer Testfirma darstellt

Kalkulaktions-programm

dem Bildschirm. Mit der Funktion 'Auswahl' für ein bestehendes Modell, oder 'Neu' für ein neues, wird die Eingabe fortgesetzt. Da es in Kalkulationsmodellen häufig vorkommt, daß firmeninterne, nicht für jedermann bestimmte Informationen verarbeitet werden, hat OPEN ACCESS die Möglichkeit, Kalkulationsmodelle durch ein Paßwort zu schützen. Die in Bild 6 gezeigte Bildschirmmaske unterscheidet sich nur unwesentlich von den Masken anderer Kalkulationsprogramme. Eine Besonderheit von OPEN-ACCESS ist die Möglichkeit der 'Konsolidierung'. Gleiche Modelle mit identischem Aufbau können in einem weiteren Modell automatisch konsolidiert werden. Ein Beispiel dafür wäre, wenn für jeden Monat eine Umsatzstatistik abgespeichert würde und diese am Jahresende zusammengefaßt werden soll.

Im Kalkulationsprogramm wird besonders deutlich, wie komfortabel Bildschirmfenster sein können. OPEN ACCESS ist in der Lage, bis zu vier Fenster auf dem Bildschirm zu öffnen und somit unterschiedliche Modelle miteinander zu verknüpfen. Dies geschieht mit sogenannten Kanälen, die zu den unterschiedlichen Modellen geöffnet werden können. Der zur Zeit benutzte Kanal wird im unteren rechten Bildschirmrand mit der Anzeige # (0—4) angegeben (Bild 6).

Die Möglichkeiten des Kalkulationsprogramms kann man auch sehr gut in Bild 7 erkennen, das das Kommando-Menue zeigt. So ist es möglich, bestimmte Zeichen folgen in einem Modell zu suchen. Bei der möglichen Größe der OPEN-ACCESS-Modelle von 216 Spalten und 3000 Zeilen ist diese Funktion sehr nützlich.

Wie schon erwähnt, bietet die Funktion 'KONTEXT' die Möglichkeit des Datentransfers aus Programmteilen heraus. Mit 'Kontext' ist es zum Beispiel möglich, die in der Kalkulation bestehenden Daten sofort grafisch darzustellen. Das Programm verlangt die Eingrenzung des zu transferierenden Bereichs und bringt danach eine ähnliche Auswahl der Optionen wie beim Programmstart (Bild 11). Nach Auswahl der Option werden die Daten sofort in das betreffende Programm eingelesen und es muß bei dem Beispiel der Grafik die Darstellungsart angegeben werden.

Textverarbeitung

Bild 8 zeigt die Anwahl des Bildschirms für die Textverarbeitung in OPEN-ACCESS. Nachdem man bestimmt hat, ob ein neuer oder ein bestehender Text bearbeitet werden soll, verzweigt das Programm in die Auswahl (Bild 9). Neben der Funktion 'Textverarbeitung' ist eine Funktion 'PROGRAMM' vorhanden, die es dem Programmierer erlaubt, die Textverarbeitung als EDITOR für die Programmerstellung zu benutzen.

Wie aus Bild 9 zu ersehen ist, wird der gesamte Bildschirm für die Texteingabe benutzt. Dabei wird der Text genauso dargestellt, wie auch der spätere Ausdruck erfolgt. Fettdruck, Unterstreichen oder Kursivschrift wird auf dem Bildschirm mit unterschiedlichen Darstellungsarten gezeigt, so daß diese Hervorhebungen sofort ersichtlich sind. Man kann aus einem auf Bildschirm erfaßten oder auch aus einem abgespeicherten Dokument beliebig viele Teile kopieren. OPEN-ACCESS öffnet dabei wieder ein Bildschirmfenster, in dem der zu kopierende Text angezeigt wird. Die Größe des einzelnen Dokuments ist begrenzt. Im Menue (Bild 9) wird aber immer angezeigt, wie groß der erfaßte Text ist und wieviel 'Freiraum' noch besteht.

Bild 10 zeigt einen typischen Erfassungsbildschirm, wie er sich nach der Funktion 'Einfügen' darstellt.

Bei der Menge an Vorteilen von OPEN-ACCESS soll aber auch einmal ein unerfreulicher Aspekt genannt werden. In der normalen Erfassung ist nie ersichtlich, wann eine Seite voll beschrieben ist. Erst in der Darstellung des gesamten Dokuments, die allerdings zu jeder Zeit möglich ist, kann man den Seitenwechsel erkennen.

Die Formatierung des Dokuments kann absatzweise erfolgen und ist sehr variabel. Ebenso können Floskeln und wiederkehrende Kurztexte auf

Bild 6

Bild 7

Bild 8

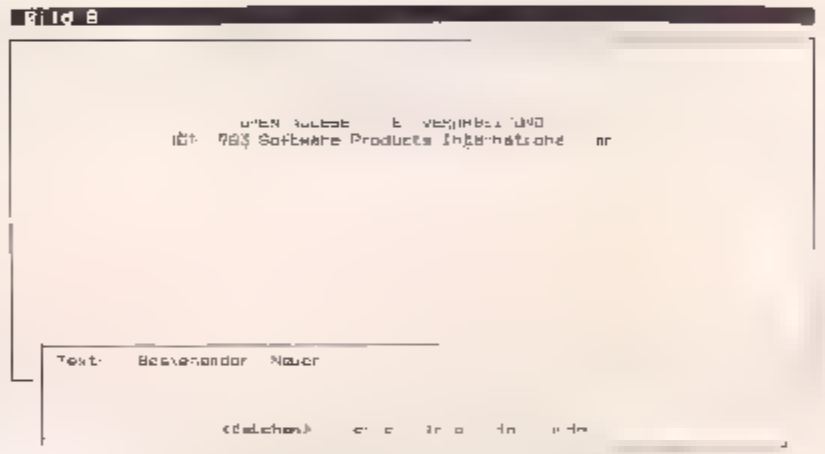


Bild 9

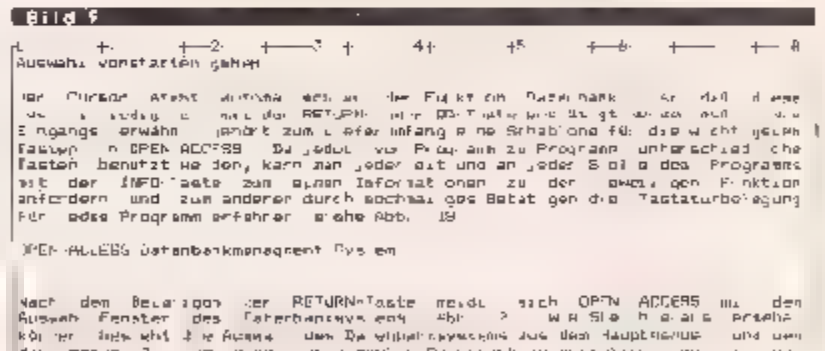
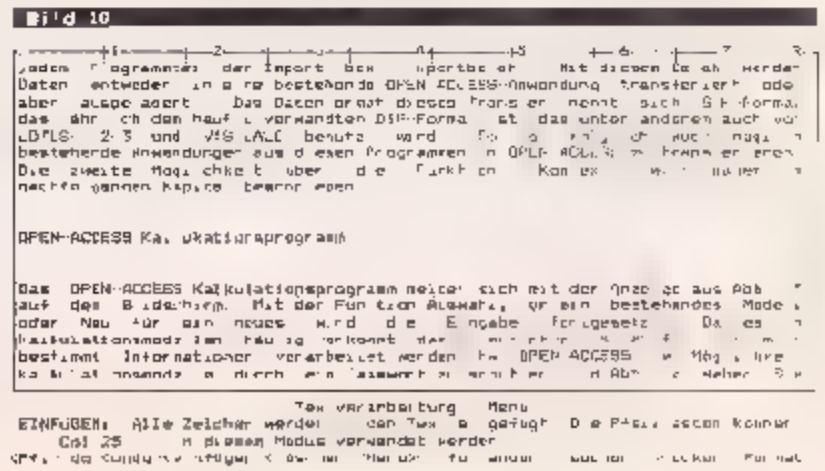


Bild 10



Funktionstasten gelegt und über Tastendruck im Text aufgerufen werden.

Eine weitere Besonderheit sei an dieser Stelle noch erwähnt. In fast allen Programmen kann über die Tasten 'CALC' eine Taschenrechner-Funktion am Bildschirm aufgerufen werden. Damit können kurze Berechnungen sofort durchgeführt werden (Bild 11).

Grafik

OPEN-ACCESS ermöglicht es, eingegebene Werte, Daten aus der Datenbank und Daten aus dem Kalkulationsprogramm grafisch darzustellen. Die Möglichkeiten der Grafik beschränken sich in diesem Fall aber nicht auf zweidimensionale Zeichnungen, sondern es können auch dreidimensionale Darstellungen erzeugt werden. Es sind allerdings nur maximal 30 Positionen und 30 Ebenen darstellbar. Die Grafikeingabemaske (Bild 13) zeigt die Möglichkeiten, die zur Verfügung stehen. OPEN ACCESS erlaubt es, Kreis-, Linien- und Balkengrafiken zu erzeugen.

Zur Zeit ist es allerdings nur möglich, diese Grafiken mit einem Farbbildschirm zu erstellen, da die Routinen für die Monochromgrafikkarten des IBM PC noch nicht zur Verfügung stehen. Laut Auskunft des Distributors für Deutschland ist dies aber bereits mit der neuesten Version 'erledigt', so daß Grafiken mit der Herculeskarte dargestellt werden können.

Da Grafiken ebenfalls im ASCII-Format gespeichert werden, ist es auch möglich, diese in die Textverarbeitung einzubinden und über einen grafikfähigen Drucker auszudrucken.

Außerdem steht im Programm ein sogenanntes 'DIA-Karussell' zur Verfügung. Es erlaubt dem Benutzer von OPEN ACCESS, Grafiken unterschiedlichster Art in einem 'Karussell' zu speichern und diese auf Knopfdruck am Bildschirm oder auf einem Großmonitor anzuzeigen.

Die Ansicht von dreidimensionalen Grafiken kann durch die Funktion 'NEIGEN' und 'DREHEN' vom Benutzer individuell eingestellt werden. An dieser Stelle soll in Zukunft auch eine 'Maussteuerung' unterstützt werden. Dazu lagen bei Redaktionsschluß noch keine Informationen vor.

Terminplanung

Da OPEN-ACCESS gezielt einen Anwendungsschwerpunkt in den Chefetagen und Managementpositionen sieht, fehlt selbstverständlich auch der obligatorische Terminkalender nicht.

Mit diesem Programm können die Termine für mehrere Personen verwaltet werden. Über den Benutzernamen (Bild 14) wird der Terminkalender für die jeweilige Person abgerufen. Nach Eingabe des Namens erscheint der jeweilige Monatskalender (abgerufen über das beim Programmstart eingegebene Tagesdatum) auf dem Bildschirm und das Programmmenü. Über die Funktion 'Stunden' muß dem System einmalig gesagt werden, in welchem Zeitrhythmus gearbeitet wird, wann Pausen eingeplant wurden etc. Jeder eingegebene Termin wird dann überprüft und eine Meldung bei Überschneidungen mit diesen Zeiten (oder mit anderen Terminen) auf den Bildschirm gebracht.

Für jeden Tag kann ein Tagesterminkalender angezeigt beziehungsweise gedruckt werden (Bild 16). Sollte ein Termin vergessen worden sein, so kann über die Suchfunktion entweder nach dem Namen oder nach dem Gesprächsthema gesucht werden.

Selbstverständlich gehört zu jedem manuell geführten Terminkalender ein Adreßverzeichnis. So auch bei OPEN ACCESS. Bild 17 zeigt die Einrichtung einer Adreßkartei, die auch in Form eines Karteikastens auf dem Bildschirm dargestellt wird.

Kommunikation

Mit diesem Programmmodul (Bild 18) sind Sie für die immer schneller fortschreitende Vernetzung und die Anbindung Ihres Micros an andere Datenverarbeitungsanlagen gerüstet. Das Kommunikationsprogramm erlaubt es, Verbindung mit anderen Personalcomputern aufzunehmen, sich in grosse überregionale Datennetze einzuschalten oder mit Großrechnern zu kommunizieren. Selbstverständlich ersetzt es

Bild 11

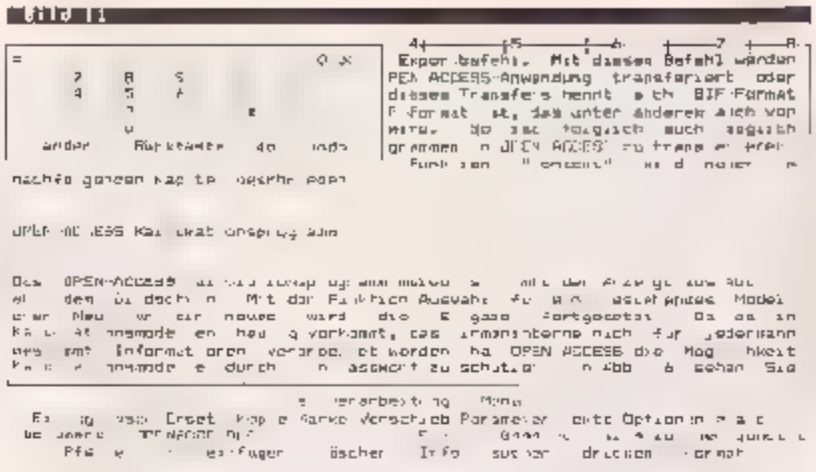


Bild 12

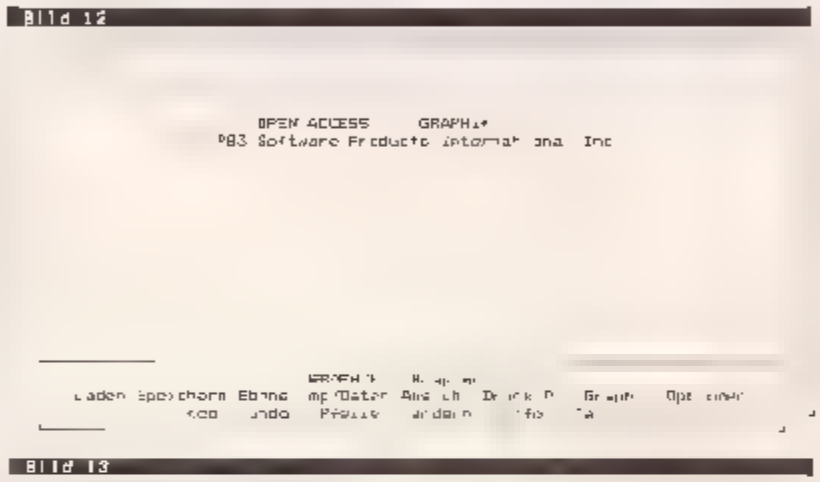


Bild 13

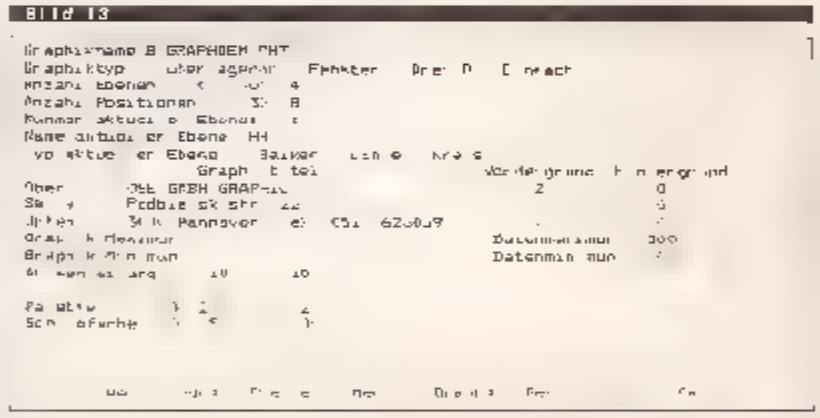


Bild 14

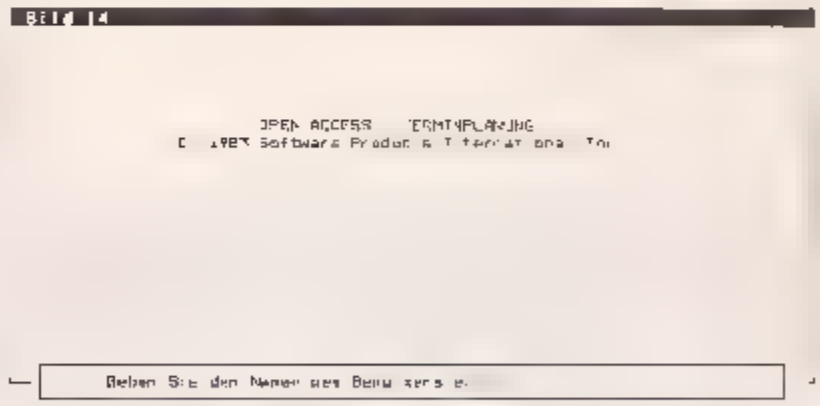
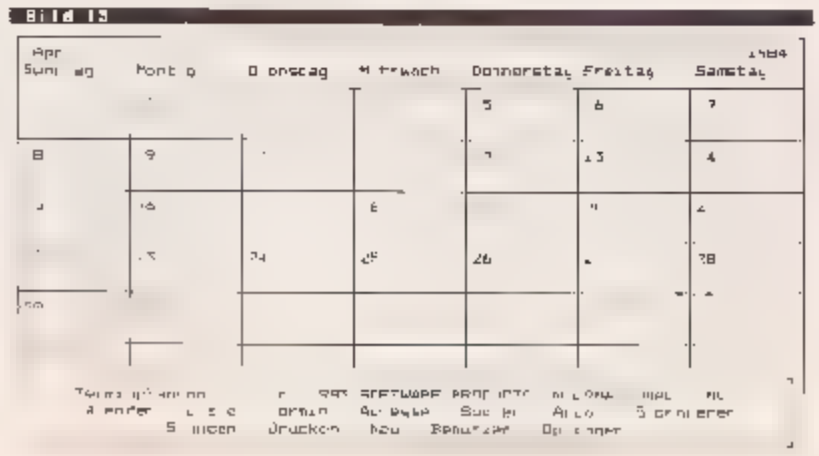
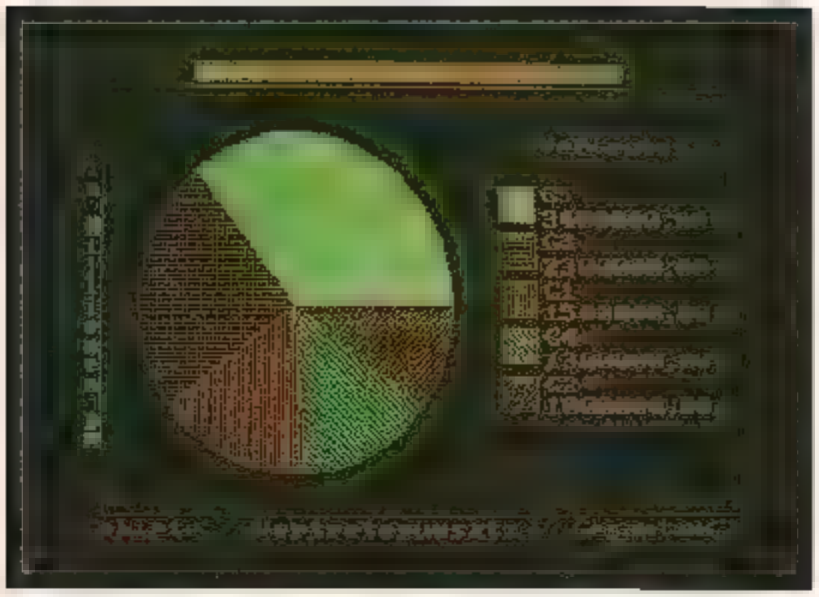


Bild 15





Die Umsatzstatistik der Testfirma, als Torten-Diagramm

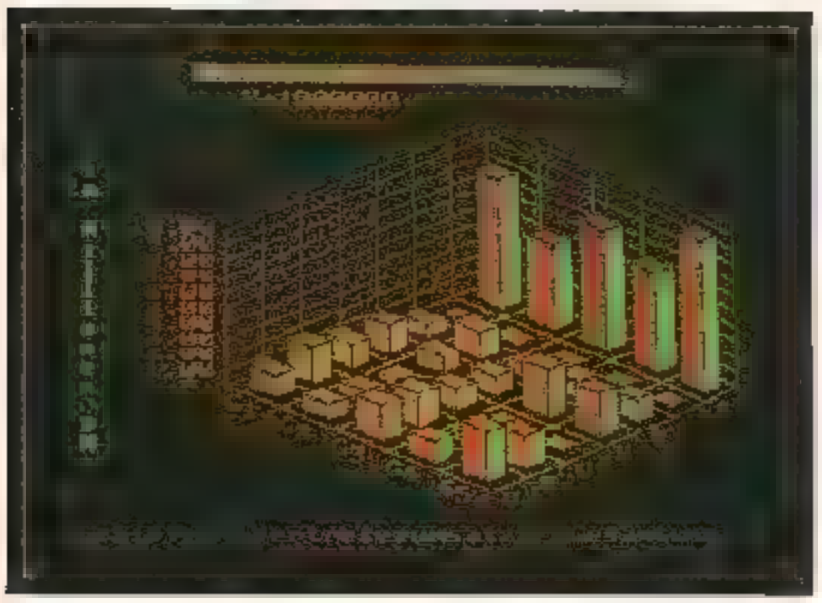
keine Hardwareadapter für Bildschirmterminals, aber alle im asynchronen Modus gebotenen Möglichkeiten können genutzt werden. Des weiteren kann das Programm ein Telefonverzeichnis verwalten und automatisch über ein Modem Kontakt mit anderen Computern aufnehmen. Aus allen Programmteilen können Daten an die Kommunikation übernommen und gesendet oder empfangen werden. Das Datenformat ist in diesem Fall wieder das eingangs erwähnte 'SIF'-Format.

Makros

Eine programmübergreifende Funktion in OPEN-ACCESS bieten die sogenannten Makros. Damit können umfangreiche Abläufe auf sehr einfache Art und Weise automatisch abgerufen werden. Wenn zum Beispiel jeden Monat gleiche Berechnungen mit veränderten Zahlen ausgedruckt werden sollen, so kann man diese Programmschritte unter einem Makronamen abspeichern und den Wechsel zwischen der Kalkulation, der Textbe- und -verarbeitung und gegebenenfalls der Datenbank automatisch ablaufen lassen. Makros können an allen Stellen des Programms aufgerufen werden (Bild 20).

Schlußwort

So einfach OPEN ACCESS auch zu bedienen ist, so sollte doch jeder Anwender darauf bedacht sein, einen Händler zu finden, der ihm in allen Belangen mit Rat und Tat zur Seite stehen kann. Aufgrund des gewaltigen Umfangs von OPEN ACCESS kann es sehr leicht zu Mißverständnissen bei der Bedienung kommen. □



Nutzt man die Möglichkeit der dreidimensionalen Darstellung von Grafiken, entsteht eine sehr übersichtliche Statistik

Bild 16

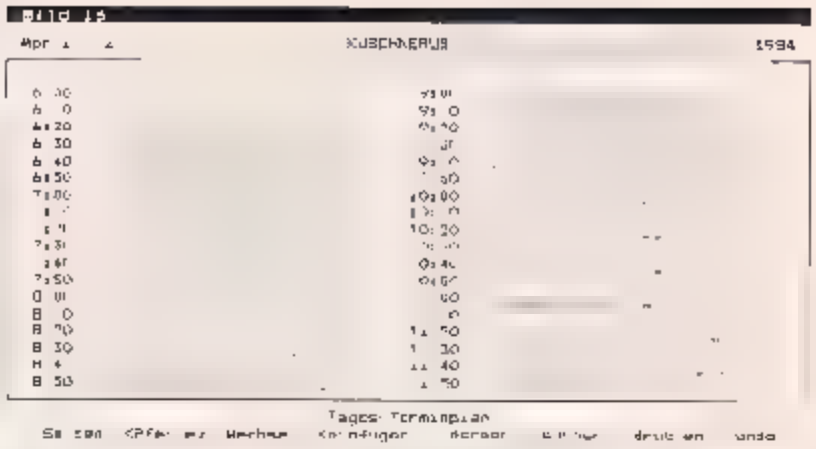


Bild 17

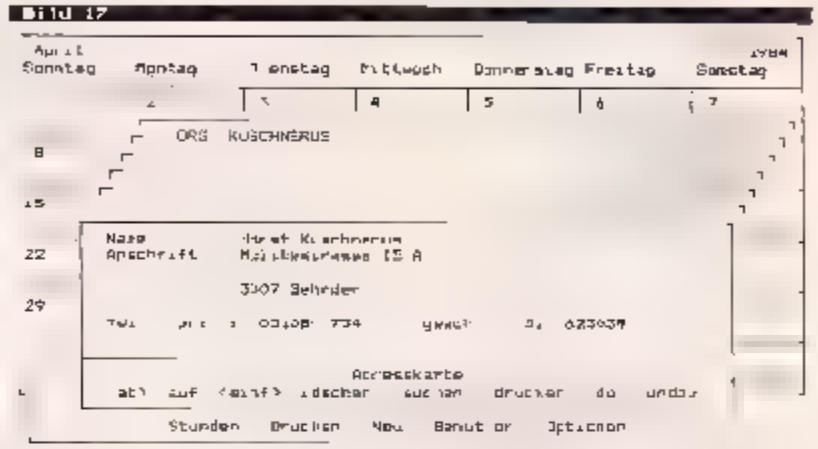


Bild 18

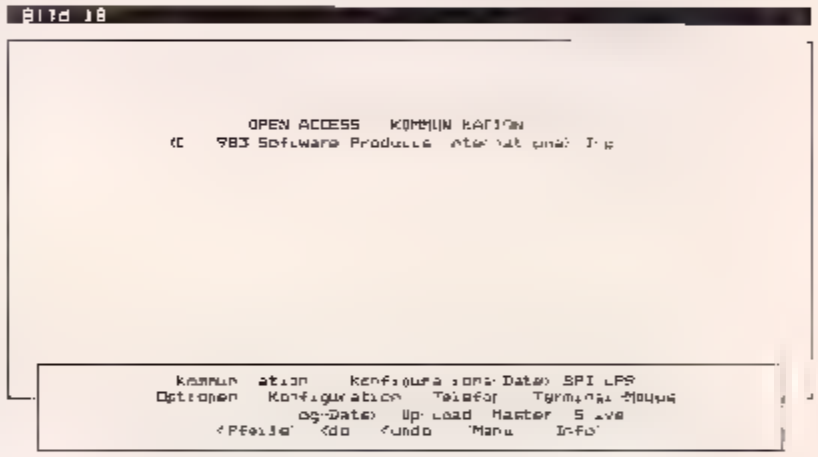


Bild 19

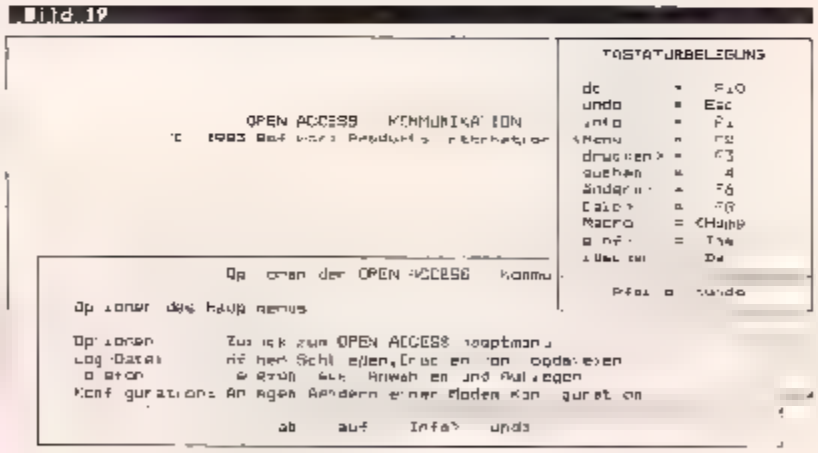
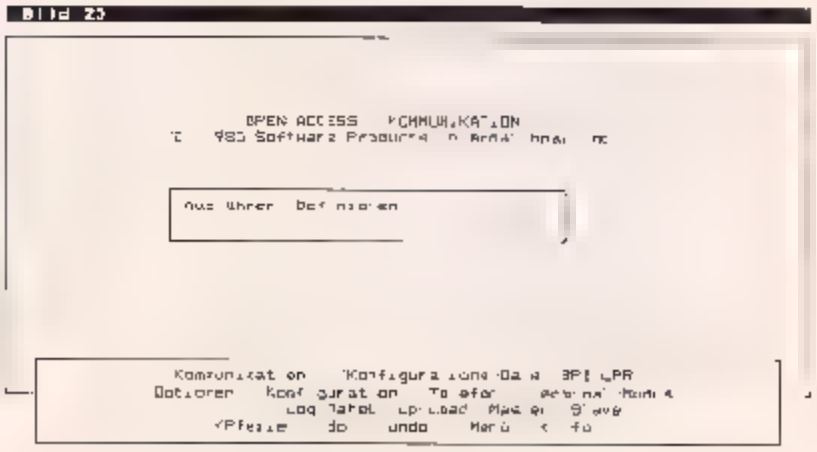
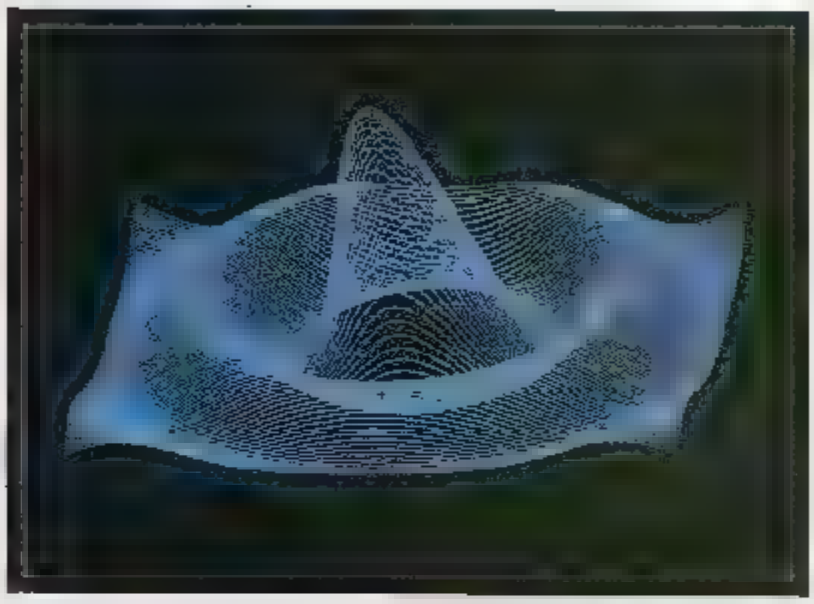


Bild 23



Mitsubishi DC-186:

CAD/CAM wird erschwinglich



Rainer Krebs

Das Attribut 'Super-' im Zusammenhang mit den Grafik-Fähigkeiten von Computern ist schon arg strapaziert worden. Jeder Homecomputer hat sie angeblich, die meisten Personal Computer ebenfalls, wenigstens 'optional'. CAD/CAM-Profis bringen für die grobgerasterten, flimmernden bunten Bilder allerdings kaum mehr als ein müdes Lächeln auf; zum Standard in diesem Anwendungsbereich gehört Farbgrafik mit einer Auflösung von mehreren hunderttausend Bildpunkten. Der neue Mitsubishi DC-186 rückt nun den Rechnereinsatz bei Entwicklung und Konstruktion in die finanzielle Reichweite von kleineren Unternehmen. Wir haben diesen Computer der Sonderklasse direkt von der Hannover-Messe auf den c't-Prüfstand entführt

In Kürze die wichtigsten Stichpunkte zur Hardware unseres Testobjekts: 8086-Prozessor mit 8-MHz-Takt, 256 KByte RAM, 384 KByte Grafik-RAM (!), zwei Grafikprozessoren NEC 7220, zwei 5,25-Zoll High-Density-Laufwerke (1,2 MByte formatiert), 14-Zoll-Farbmonitor mit 960 x 624 Bildpunkten in acht Grundfarben. Wie es sich für einen modernen Computer dieser Klasse gehört, besitzt der DC-186 auch eine akkugepufferte Uhr, die Datum, Wochentag und Uhrzeit liefert.

Zu unserem Testgerät gehörten außerdem (als optionale Ausstattung) eine Erweiterungskarte mit zwei seriellen Schnittstellen und ein 'Bit Map'-Grafik-Tableau von dem deutschen Tastatur-Hersteller Preh, das sich als kompakte Bedienungseinheit für Grafik-Anwendungen bewährte.

Dies war die Farbversion des DC-186, die in der Bundesrepublik für 16 450 DM plus Mehrwertsteuer erhältlich sein wird. Andere Ausführungen gibt es mit monochromem Bildschirm (11 450 DM) und mit einem eingebauten Winchester-Laufwerk (17 950 DM, Farbversion 22 600 DM). Distributoren für den deutschen Markt sind nach unseren Informationen die Firmen 'Data Systems Products', Darmstadt, und 'Metrologie', München. Der Fairneß halber muß erwähnt werden, daß es sich bei unserem Testgerät um eine 'Vorabversion' handelte, die zunächst nur an Software-Häuser geliefert worden sein soll.

Äußerlich: Understatement

Solange man ihn nicht einschaltet, macht der DC-186 keinen 'großen Eindruck': Der Computer steckt in einem flachen, grauen Stahlblechgehäuse, welches ihn gegen Störstrahlungen aus der Umgebung schützt (und umgekehrt, natürlich). Der Monitor besitzt eine ebensolche solide Schale und einen Schwenkfuß. Er kann trotz seines beträchtlichen Gewichts gefahrlos auf dem Rechnergehäuse plaziert werden. Die nachleuchtende Bildröhre liefert ein absolut ruhiges, flimmerfreies Bild. Über Design und Farbgebung mag man geteilter Meinung sein, der DC-186 ist nun einmal ein etwas kantiges, schlichtes Modell, bei dem man offenbar mehr auf 'innere Werte' zu achten hat. Lüfter und Laufwerke geben sich gleichfalls nicht besonders vornehm: sie sind ein wenig laut.

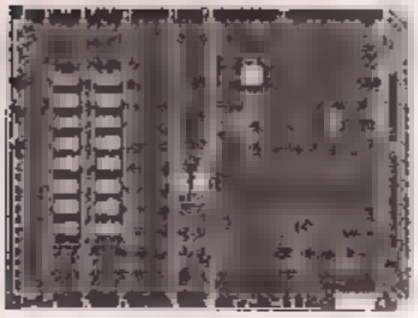
Die abgesetzte Tastatur wird an der Vorderseite des Gehäuses über einen DIN-Stecker angeschlossen. Das Grafik-Tableau belegte bei unserem Testgerät eine der seriellen Schnittstellen, die sich an der Rückseite befinden. Anschlüsse für einen Drucker und weitere Floppy-Laufwerke sind dort ebenfalls angebracht.

Die Hauptplatine ist mit einem freien Sockel für den Arithmetik-Prozessor 8087 versehen: einer der wenigen Rechner, bei dem man keine Zusatzplatine zum Nachrüsten benötigt. Man hat sogar daran gedacht, daß der 8087 in der 8-MHz-Version schwer erhältlich und sehr teuer ist. Eine Umschaltmöglichkeit ist vorgesehen, die es gestattet, die Taktfrequenz für beide Prozessoren auf 5 MHz zu drosseln. Leider stand zum Test kein 'Number Cruncher' zur Verfügung; wir konnten deshalb nicht ausprobieren, welche Geschwindigkeitssteigerung dessen Einsatz in der Praxis bringt. Allerdings erwies

BULLET — das CP/M-Geschoß

Einer der schnellsten und leistungsfähigsten CP/M-Rechner für CP/M 3,0 (Plus) und 2,2

System-Lieferung möglich mit 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1 MB oder 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1,6 MB oder 5,25-Zoll-Laufwerk und eingeb. Harddisk 10 MB oder 2 mal 8-Zoll-Laufwerke DS/DD je 1,6 MB oder 8-Zoll-Laufwerk plus Harddisk ab 10 MB



20 x 27 cm

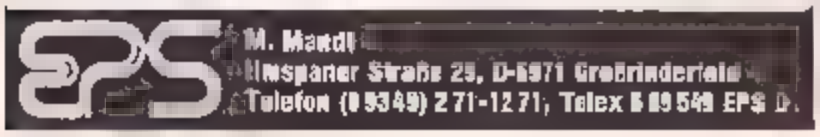
- CP/M-3,0 (Plus) Software im Lieferumfang enthalten
- CP/M 2.2 mit 47 KB-RAM-Pseudo-Floppy möglich
- CP/M 3.0 mit 60 KB freiem Benutzerspeicher
- Z80 A – 4 MHz
- Durch DMA und Disk-Track-Buffering superschnelle Disk-I/O: 64 KB werden in 14 sec mit Verify auf Disk geschrieben und in 10 sec gelesen, MBASIC in 3,3 sec gelesen (siehe Vergleichstest in BYTE Jan./Nov. 82)
- Anschluß für Parallel und Serieller Printer Terminal Anschlußmöglichkeit für ECB-Bus Karten, weitere V24, RAM-Floppy etc.

Universell einsetzbar für:
- OEM's
- Praxis und Hobby
- Entwicklung
- Universitäten und Institute

Fachhändler gesucht

- Verwaltung und Anschluß für vier Floppys 5,25-Zoll (40, 80 oder 77 Spur) und Anschluß für vier Floppys 8-Zoll SS/SD oder DS/DD gleichzeitig, Anschluß über Flachbandkabel Harddisk-Anschluß serienmäßig
- Kopieren der Software von 5,25-Zoll auf 8-Zoll und Kopieren der Software von 8-Zoll auf 5,25-Zoll-Diskette
- alle gängigen Programmsprachen auffällig
- Lieferung als Platine oder als Komplettsystem — Sie bestimmen, wir liefern —
- Kundenspezifische Applikationen möglich
- Anschluß-Platine für 8086 für MS-DOS und RAM-Floppy bis 1 MB vorgesehen
- Konvertierungsbuch zum Lesen und Kopieren von Daten fast aller Disketten anderer Computer

Ausführliche Unterlagen und Anwendungsbeispiele bei



sich der DC 186 auch ohne Zusatzprozessor als außerordentlich schneller Rechner worüber der Benchmark-Test mit dem bekanntermaßen langsamen MBASIC nur teilweise Aufschluß gibt.

Der Arbeitsspeicher läßt sich auf 1 MByte vergrößern. Fünf an der Rückseite zugängliche Steckplätze erlauben darüber hinaus Erweiterungen à la carte. Die hinausgeführten Signale sind Multibus-kompatibel, so daß über den entsprechenden Adapter ein ganzes 19-Zoll-Rack von Zusatzkarten angeschlossen werden kann. Ein IEC Interface wird ebenso angeboten wie ein Adapter für IBM-kompatible Erweiterungskarten.

Telekommunikation ohne Grenzen

Eine der interessantesten Erweiterungen ist zweifellos der Serial Communications Controler (SCC), der für rund 700 DM erhältlich ist. Diese Zusatzkarte erlaubt nicht nur die Steuerung von Peripheriegeräten mit RS 232-Schnittstellen. Sie schafft zugleich die hardware-seitigen Voraussetzungen für die Telekommunikation, wobei sämtliche weltweit verwendeten Übertragungsprozeduren eingehalten werden können. Der DC 186 zählt mit diesem Feature zu den seltenen Ausnahmeerscheinungen auf dem Markt der Personal Computer. Die deutschen Distributoren haben dies erkannt und betreiben derzeit 'mit Nachdruck', wie es hieß, die Entwicklung geeigneter Software und die deutsche FTZ-Zulassung.

Einen Schwachpunkt der Hardware stellt die Tastatur dar. Die Cursortasten liegen oberhalb des separaten Zehnerfeldes und sind nicht von den übrigen Tasten abgesetzt. Direkt neben der RETURN-Taste liegt die END-Taste, die mit Control-C belegt ist, so daß Programme sehr leicht unabsichtlich unterbrochen werden können. Im Test fiel ebenfalls unangenehm auf, daß die Software nur unvollständig an die Tastatur angepaßt war. Wie zu erfahren war, soll der Rechner künftig auf dem deutschen Markt mit einer IBM-kompatiblen Tastatur von Preh ausgeliefert werden. Diese wird standardmäßig mit einem Stecker für das Grafik-Tableau ausgestattet sein, so daß das SCC Interface für dessen Anschluß nicht mehr benötigt wird.

Maus oder Tableau?

Da das 'Bit-Map' Tableau von Preh zur optionalen Ausstattung des DC-Computers zählt und bei vielen Anwendungen unverzichtbar sein dürfte, wurde es in den Test einbezogen. Das Gerät basiert auf der im Prinzip simplen Technik des Potentiometers: Es besitzt eine homogene Widerstandsfläche von 125 x 95 mm, an der mittels eines Griffels eine Spannung abgegriffen wird. Dieser ist dem Ort, an welchem der Griffel die Fläche berührt, proportional. Über einen AD-Wandler mit zwölf Bit Auflösung wird eine digitale Koordinate gebildet und nach Aufbereitung durch einen Single-Chip-Computer an den angeschlossenen Rechner weitergeleitet.

Die 12-Bit-Wandlung ermöglicht eine (theoretische) Auflösung von 4096 x 4096 Punkten. Der Präzisionsgrafik des DC 186 ist das 'Bit Map' also nicht 'überfordert'. Das Gerät besitzt zwei 'Zoom' Tasten und eine 'Zoom-Lock'-Taste, mit deren Hilfe man trotz der relativ kleinen Tablettfläche sehr genau positionieren kann. Ein am Griffel angebrachter Sensor-Kontakt erlaubt es, Schaltfunktionen auszulösen. (Bei künftigen Ausführungen soll nach Herstellerangaben ein mechanischer Schalter eingebaut werden.)

Im Gegensatz zur bekannten und vielgeliebten 'Maus' erlaubt das Tableau eine absolute Positionierung (beispielsweise des Cursors), weil jeder Punkt auf der Widerstandsfläche eindeutig einem Punkt auf dem Bildschirm zugeordnet werden kann. Berührt man mit dem Griffel das Tablett, so springt der Cursor sofort an den entsprechenden Ort auf dem Bildschirm. Das geht schneller und wesentlich genauer als die Cursor-Steuerung per Maus. Eine vergleichbare Präzision ist mit der Maus nicht zu erzielen, schon deshalb nicht, weil jedes Schreibens Kundige den Griffel ohne besondere Anstrengung und Gewöhnung genau zu führen vermag. Für ein wie auch immer geformtes 'Maus-Gebilde' gilt das gewiß

nicht. Dank der relativ einfachen technischen Lösung kann das Preis-Tableau auch im Preis (rund 700 DM) mit der Maus konkurrieren. Fazit: Das 'Bit-Map' ist die bessere Maus.

Software

Der Mitsubishi DC-186 ist standardmäßig mit dem Betriebssystem MS DOS V2.0 ausgestattet; außerdem gehört eine Bibliothek von Grafiktreibern zum Lieferumfang. Zum Test standen neben verschiedenen Demonstrations-Programmen zur Verfügung: M-BASIC86-Interpreter und -Compiler, Pascal, WordStar, Multiplan und dBASE II.

Probleme gab es mit dem Datenbank-Programm dBASE; dieses war nicht vorinstalliert, und es gelang während des Tests nicht, die Installation auszuführen. WordStar und Multiplan dagegen waren installiert und liefen einwandfrei.

Die Pascal-Version ist über eine eigene 8087-Bibliothek in der Lage, den Arithmetik-Prozessor einzusetzen. Ein Testprogramm lief allerdings auch ohne diesen recht flott. Der BASIC-Interpreter/Compiler arbeitete gleichfalls problemlos. Eine offensichtliche Unterstützung des 8087 war allerdings nicht zu erkennen.

Eine kleine Schwäche wies das Betriebsprogramm auf. Die CLS-Funktion war nicht angepaßt, bei deren Aufruf erschien auf dem Bildschirm 2J', weder Text noch Grafik wurden gelöscht. Dies ließ sich lediglich durch den Aufruf des Programms 'SCLEAR' von der Diskette bewerkstelligen.

Als weitere Software sind laut Katalog verfügbar: CP/M 86, Disketten-Lese- und Schreib-Emulator für IBM-PC, Bildschirm-Emulator für den IBM-PC (schade um die DC-186-Grafik!), IBM-3270-Emulator. Damit sind die unter CP/M 86 und MSDOS geschriebenen Programme im wesentlichen lauffähig. Volle Kompatibilität mit dem IBM PC besteht freilich nicht.

Entscheidend für den Erfolg des DC-186 wird es sein, ob Branchen-Software angeboten werden kann, die die besonderen Eigenschaften des Systems nutzt. Ein CAD-Programmpaket zum Entwurf von Leiterplatten und Stromlaufplänen befand sich in der Entwicklung, zum Zeitpunkt des Tests lagen allerdings nur Teile davon vor.

Die vorhandenen Demo-Programme lieferten allerdings eine beeindruckende Darstellung der Grafikmöglichkeiten. Der Mitsubishi Rechner verfügt über getrennte Bildspeicher für Text und Grafik, die jeweils miteinander gemischt und übereinander gelegt werden können. Für jeden der beiden Bereiche ist einer der 7220-Prozessoren 'zuständig'. Die Textausgabe erfolgt gewöhnlich in 25 Zeilen mit 80 Zeichen. Jeder Buchstabe wird in einer 12 x 25-Matrix abgebildet.

Die mitgelieferten Grafiktreiber unterstützen die Window-Technik und bieten eine Zoom-Funktion, mit der man einen Bildschirm-Ausschnitt beliebig vergrößern oder verkleinern kann. Im Bildspeicher stehen für die Grafik 1024 x 1024 Bildpunkte zur Verfügung. Das 'Fenster' des darstellbaren Bereichs von 960 x 624 Bildpunkten läßt sich darüber verschieben.

Es ist sehr einfach, die Grafiktreiber aus einer Hochsprache anzusteuern: Man ruft eine Funktion aus der Bibliothek auf und linkt diese später insgesamt einfach hinzu. Die Treiberfunktionen sind sehr gut dokumentiert — leider (zur Zeit noch?) in Englisch. Dasselbe gilt für die umfangreiche Hardware-Dokumentation (183 Seiten). Das 'Operation Manual' ist demgegenüber nicht besonders aussagekräftig. Weitere Handbücher soll es ab sofort auch zum Betriebssystem

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	0,4
alpha Tronic PC	2,2	2,3	15,4	16,0	18,1	31,0	42,5	7,8
BBC-ACORN	0,7	2,9	7,9	8,4	9,9	13,5	20,9	4,9
EPSON QX-10	2,0	6,2	15,6	14,6	16,4	31,9	52,8	6,8
Mitsubishi DC-186	0,7	2,5	5,3	5,5	6,3	11,6	18,0	1,9

Ergebnisse des Benchmark-Tests (Zeiten in Sekunden)

Achtung! VC 20/VC 64

Wir haben alles für Ihren Computer!! Über 1000 Programme aus allen Bereichen! Schon ab 0,60 M, 14,90 ... Internationale Software... Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Utilitys...! Komplette Programmpakete schon ab 3,— ...5,— ...8,— und ... Katalogschnellversand!

STOP

Dieser Katalog mit über 100 Seiten wartet auch auf Sie!

Der neue VC 20/64 Katalog

- Jetzt mit Prolinfo!
- PRO PLAN das komplette Büro in High Res und Graphics-Steuerung
- Sprite und Graphik leicht programmiert (Listing)
- Einstieg in die Maschinensprache
- Superspiele
- ... Programmierformulare
- Lehr- und Lernprogramme
- Programmanleitungen und vieles mehr

Der Knüller

Nicht nur Katalog, sondern auch ...

Sichern Sie sich heute noch Ihr persönliches Exemplar!

Aus dem Inhalt

Was ist eine Textverarbeitung? PRO TEXY, die wohl einzige Text ... unter 10,— DM. Mit Randausgleich, Tabulatoren, Diskbefehlen. PRO CAL, die Tabellenkalkulation. Wie alt ist ein Programmierer? Wie schreibt man Abenteuerspiele. Die Programmbibliothek. Lernen Sie Ihren Computer kennen! SUPERSPIELE. Das elektronische Wörterbuch. Assemblerprogrammierung. Programme für den Profi ... Informativer Katalog. Einfach den Coupon ausfüllen und heute noch abschicken.

Das Superbuch zum Supercomputer

Ein Informationswerk, welches Ihnen viele Fragen, die Sie schon immer hatten, beantworten wird! Hier finden Sie neben einer Menge nützlicher Tips und Tricks einen schnellen Einstieg in die Maschinensprache Ihres Computers! Anhand praktischer Experimente lernen Sie spielend die komplizierten Zusammenhänge verstehen. Zahlreiche Schaubilder und Tabellen geben Ihnen wertvolle Arbeitshilfen an die Hand. In einer klaren und für jedermann verständlichen Sprache wendet sich dieses Buch nicht nur an den Fortgeschrittenen, sondern vor allen Dingen auch an den Anfänger, welcher neben Blockschaltbildern und Programmierformularen auch solche Dinge erklärt bekommt, deren Beantwortung oftmals vernachlässigt wird. (Leseprobe im Katalog! S. ... Unser Spitzenpreis NUR 39,— DM.

VC 20/64 zwei Supercomputer unter der Lupe

COUPON

Bitte senden Sie mir so schnell wie möglich Ihren großen VC 20/64-Katalog mit über 100 Seiten Umfang. 2,— DM Briefmarken (oder Münze) liegen bei.

Bitte senden Sie mir so schnell wie möglich den TI 99/4A-Katalog. Rückporto (0,80 DM Briefm.) liegt bei.

Name

Straße

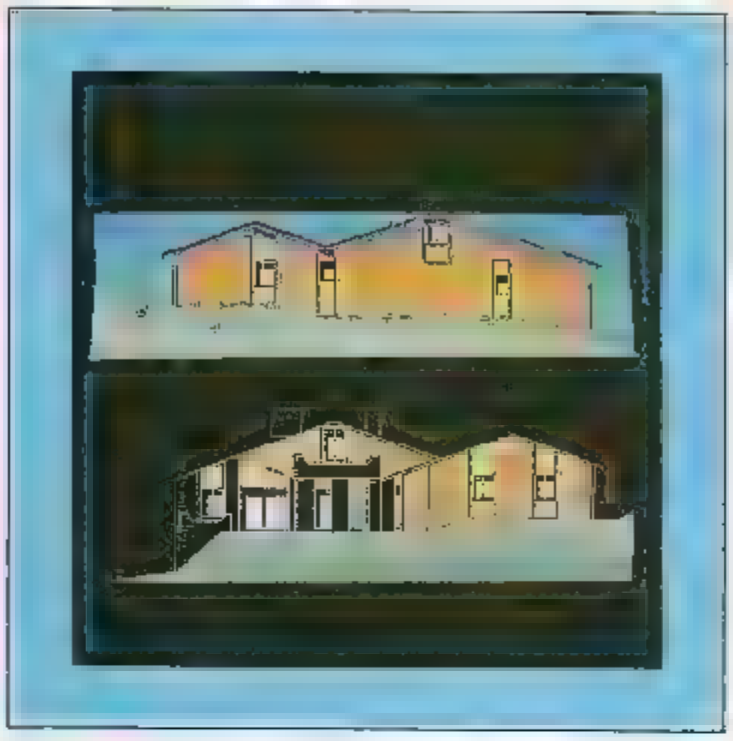
Ort

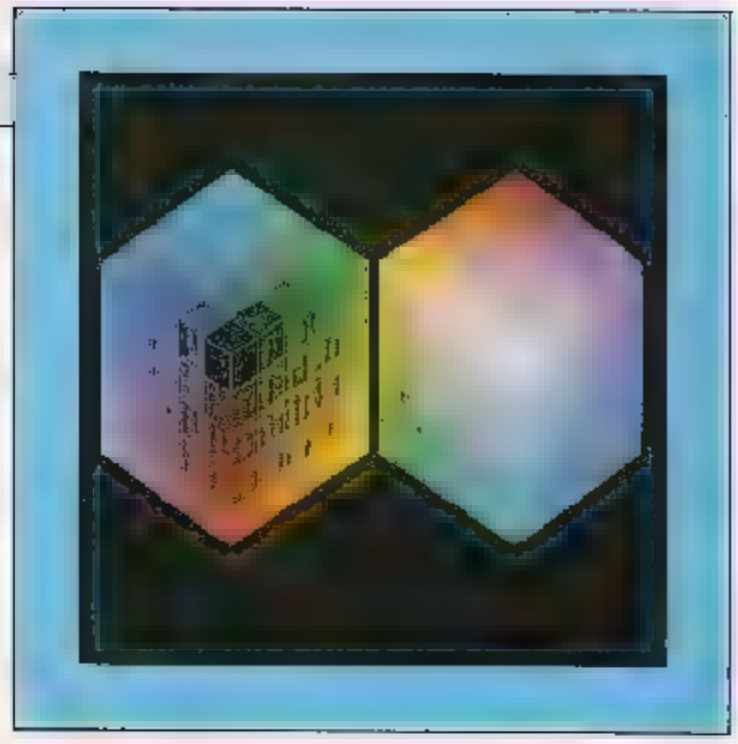
Main Computer

heute noch abschicken!! An:

S + S Soft

J. Schlüter
Schötte kamp 23a
4620 Castrop-Rauxel 8





MSDOS und zu dem dazugehörigen Makro-Assembler geben. Zum Test waren diese leider nicht verfügbar.

Fazit: Ein überzeugender Rechner, der uns trotz kleiner Schwächen begeistert hat. Die herausragende Grafik und hohe Rechenleistung schaffen hardwareseitig eine entscheidende Voraussetzung für den Einsatz im CAD-Bereich bei vergleichsweise niedrigen Systemkosten. Man darf sicher sein, daß geeignete und preisgünstige Software-Pakete nicht lange auf sich warten lassen.

Ergebnisse auf einen Blick:

- ⊕ herausragende Grafikeigenschaften
- ⊕ sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- ⊕ ausgereiftes Hardwarekonzept
- ⊕ solide Ausführung
- ⊕ Telekommunikationsfähig
- ⊖ mittelmäßige Tastatur
- ⊖ bisher wenig Software
- ⊖ Dokumentation in Englisch

ASC-COMPUTER-SHOP

Postfach 6 13 · 5100 Aachen · ☎ 02 41/2 52 26

APPLE KOMPATIBLE COMPUTER

ASC-Computer 48K APPLE-komp.	1150.
dito mit Der-Tastatur	1298.
ASC-Computer 64K mit Z80 + 6502, APPLE-komp	1390.
dito mit Der-Tastatur	1648.-
ASC-48 K Motherboard	730.
ASC-64 K Motherboard	799.-
Gehäuse ohne Tastatur	168.—
Schaltnetzteil 5 A	198.
Floppy-Laufwerk	698.-
Disk-Controller-Karte 5¼"	168.
Super-Controller-Karte 5¼" (bis 80 Track)	278.
Language-Karte	55,—
16-K-Karte	45.-
Mieger-Karte	168.
Z-80-Karte	156.
80-Zeichen-Karte ohne Softswitch	228.
80-Zeichen-Karte mit Softswitch	278.
Parallelkarte	98.—
RS-232-Karte (V 24)	268.
Parallel-Interface-Karte	198.
Forth-Karte	76.-
Clock-Karte	198.
Wide-Karte	178.
128-K-Erweiterungs-Karte mit Software	698,-
Lesekarten wie z. B. 40-Zeichen	39.50
192-K-Erweiterung (Pseudo-Floppy) ohne RAM's	198.
UHF-Modulator	39,90
Joy-Stick mit 4 Tasten	47 50

SANYO MONITORE

DM 5109, 9" 20 MHz grün	698,-
DM 2112 12" 15 MHz grün	270.—
DM 2212 12" 15 MHz orange	298.
DM 0112 12" 20 MHz grün	548,—
DM 0212,12" 20 MHz orange	569.—

TAXAN RGB-FARBMONITOR

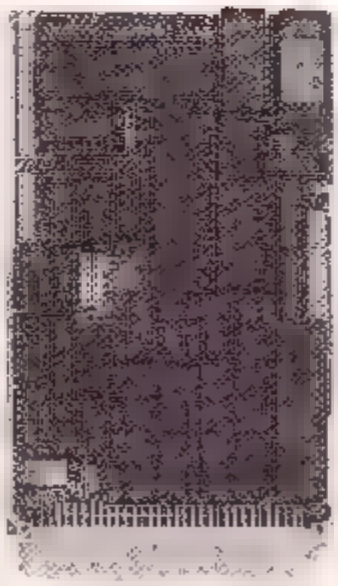
vision 12" 15-18 MHz	998.—
vision 12" 18 MHz	1298,-
vision 12" 20 MHz	1698,—
vision mit BAS-Eingang	1098.

TRIUMPH-ADLER

Alphatronic PC	1495,—
PC-Floppy	1750.—

Fordern Sie unsere Preisliste, auch für Mikrocomputer-Bauteile, an.

GRIP-1



— Graphik-I/O-Prozessor, beschrieben in c't 6/84

— Z80A-Slave-CPU; Vektorgraphik 768 x 280, Text 80 x 30; Anschlüsse für IEEE-Bus, V24, Centronix, Lichtgriffe, Lautsprecher; eigener 30-KByte-Druckerspooler

Platine mit Handbuch **89.—**

Betriebs-EPROM 27128 **89.—**

Komplettbausatz **598.—**

Fertiggerät .... **798.—**

Alle Preise inkl. MwSt. Info gratis.

CONITEC

Christian Lotter KG

Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4

6100 Darmstadt 11 Telefon (06151) 2 60 13 oder 02 60 14

MTX-512: DER PROFI ZUM HOBBYPREIS

KAUFLEUTE werden die große Tastatur jenen Geschäftsleuten schätzen Zeichensatz, das heißt, welche Tasten sind, die Monitor ausgegeben und den Centronics-Drucker ausgang ebenso zu schätzen wissen, wie die Option, das System mit Disketten station hier zu fahren, wenn dann die maximale Speicherkapazität von 32 Megabyte Pseudo-Floppy und 20 Megabyte Winchester nicht genügt, bitte, dann müssen wir passen.

INGENIEURE sind technikverliebt dagegen eher die eingebaute Echtzeituhr, der parallele und zugar serielle System bus, die umfassende technische Dokumentation sowie der im ROM implizierte ASSEMBLER. Die ASSEMBLER-Option im 512 K RAM interessiert da schon weniger.

FREIZEITSPIELER aber sind nur diese, sondern auch Musiker und die Freunde der Grafik erpicht ten Hobbyisten werden entzückt sein über die LOGO-gesteuerte Grafik, 32 Sprites mit Parametern und der 3-Kanal-Hi-Fi-Tonausgang unter Softwaresteuerung 16 Farben und 2 Joystick Ports hebeln natürlich alle (wie)

PROGRAMMIERER – „professionelle" oder „aus fortun" – werden die Gesamtheit aller Eigenschaften zu würdigen wissen, denn sie sind eine ist die Leistungsfähigkeit eine, in angeblich durch konzipierten Maschine. Wer mit dem Beschi PANEL sofort alle Registerzustände, den Inhalt des RAMs und die Mnemonics des anstehenden Programms erfährt, weiß was er hat. Wer in einer BASIC-Zeile ASS NNN eingibt, um anschließend eine ASSEMBLER-Routine zu schreiben, um dann in der Zeile NNN HI in BASIC fortzufahren, ist schon ein Besserwisser, daß Sie dank des getrennten 64K Bildschirmspeichers und dem separat 24K ROM sowie 64K als Arbeitsspeicher zur Verfügung haben, soll hier nicht weiter stören.

ANFÄNGER aber auch fortgeschrittene Programmierer können Memotech für das im ROM vorhandene NODDY denken. Mit ihm sind eben Befehlen lassen sich dialogorientierte Menüs, aber z B auch Bildschirmmasken ohne PRINT-Anweisung erstellen – kinderleicht, weshalb NODDY in Erwägung für den Anfängerunterricht eingesetzt werden soll.

ALLE sollten wissen, daß die Memotech MTX SERIE 2 Grundversionen erhält: MTX 500, 32 K RAM zu DM 1196 MTX 512, 64K RAM zu DM 1390,– von Profisoft mit dem „Software-Haus mit Service" verbunden wird und Sie gegen Zusendung einer Preiskarte weitere technische Unterlagen erhalten können. Sie bestimmt verständlich haben wir auch für den Fachhandel Unterlagen mit anderem Schwerpunkt.

Memotech MTX 512 mit Diskettenstation

MEMOTECH MTX SERIES

profisoft

Sutthauser Str. 50–52 · 4500 Osnabrück · Tel. 05 41/5 39 05

FUTTER für den C64

Ihr Computer ist ohne Programme wie ein Auto ohne Benzin!

Gute und preiswerte Programme für Ihren C64 bieten wir mit dem SYNTAX-Programm-Kassetten-Magazin!

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 8 neuen, vielseitigen Programmen für Ihren C64!

SYNTAX-Programme auf Kassetten und Disketten sind auch für die Commodore CBM und VC 20 erhältlich. Nutzen Sie Ihr Gerät verstärkt durch neue Ideen!

Fordern Sie gleich heute noch unter Angabe Ihres Gerätetyps kostenlose Informationen von:

SYNTAX
Soft- u. Hardware GmbH
P.B. 1166, 7550 Rastatt
Telefon (07222) 72316

ZX 81 und ZX Spectrum
Zubehör von Logitek

Druckerinterface für ZX-Spectrum
Anschlußfertig für fast alle erhältliche Drucker wie EPSON, STAR, CPM80 usw. LPRINT, LLIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar wie wählbare Schriftstärke und Schriftbreite, direkte ASCII-Ausgabe über LPRINT. Erweiterung des Spectrumzeichensatzes mit deutschen Zeichen. In Verbindung mit coi 80K Speichererweiterung ist während des Druckens zugleich ein Weiterarbeiten am Rechner möglich.
Komplett mit Kabel DM 99,—

LOGITEK Spectrumgehäuse
Dieses formschöne schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt den Spectrum mit Netzteil und Busplatine für 5 Erweiterungen auf. Mit EIN/AUS-Schalter.
Gehäuse komplett mit Bus DM 199,–
Busplatine für 5 Karten DM 89,—

Speichererweiterung 16K, 48K auf 80K zum Einstecken in den Spectrum DM 198,–
(Bitte bei Bestellung Issue 2 oder 3 angeben.)

32 Bit Portmodul
Über die 32 Ein/Ausgänge lassen sich elektronische Steuer-, Regel- und Meßschaltungen anschließen, die digitale Ein- und Ausgänge haben.
Für ZX-Spectrum und ZX-81 DM 38,
Spectrumstecker DM 14,
Gegenstück dazu DM 7,

64 K RAM Modul für ZX-81
schwarz eloxiertes Alugehäuse, flach an der ZX-81 anstreckbar. Port durchgeschleift. DM 210,–
ZX-81 Stecker DM 12,—
Gegenstück dazu DM 6,—

Sonderangebot:
Spielprogramme für den ZX Spectrum. Restbestände, VC auf solange Vorrat reicht.
Programmkassette ab DM 13,50

Deutsche Bruchteilungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NN zzgl. 6,50 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Andreas Höfkund Frank Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (030) 4618492

PC kompatibel

Wir liefern schnell ab Lager
Gehäuse schon ab 288 DM
Tastaturen 495 DM
Bauelemente der Computer-Technik
anfragen, vergleichen, profitieren!

Händler-Anfragen erwünscht

ELEKTRONIK HOBBY COMPUTER EHC-Center
Karl-Leverkus-Straße 3A, 5632 Wermelskirchen 1, Tel. 02196/92290

ZX SPECTRUM	ZX SPECTRUM	ZX SPECTRUM	ZX SPECTRUM

The Hobbit, das fantastische Realtime Adventure für den ZX Spectrum inklusive Anleitung Taschenbuch
Sonderpreis solange Vorrat ... DM 60,—

BAS C COMPILER für ZX SPECTRUM 48K (C)
Mit deutscher Bedienungsanleitung ... DM 69,—

und natürlich weitere Programme für den ZX Spectrum und VC 64, VC 20

HARDWARE

ZX Spectrum mit 48 KByte ... DM 525,—
Centronics Interface für den SPECTRUM ... DM 175,—
COMPETITION PRO für Atari 400/800/VC 20/VC 64 DM 59,—
JOYSTICK mit Interface für ZX SPECTRUM ... DM 129,—
ERGOTILT! der ergonomische Monitor-Untersatz macht
ERGOTILT! Ihren Monitor drehbar und kippbar! ... DM 38,—

Preise inkl. 14% MwSt. Versand per Nachnahme

STEDE Spezialversand Postfach 1268 3542 Willingen

---

haaga Software
Roßstr. 4, 7080 Aalen
Tel. 07361/61981

ZX-81

Schach 1K	28 DM
Schach 16K	28 DM
Scramble	7 DM
Donkey Kong	20 DM
3D Grand Prix	24 DM
Froggy	28 DM
Forth	78 DM

Dragon

Transylvanian Tow	28 DM
The King	38 DM
Assembler	95 DM
Space Shuttle	38 DM
Light Pen	45 DM

Schach 16K	28 DM
Superchess 3.0	35 DM
Football Manager	26 DM
Hunchbacks	32 DM
Jet Set Willy	28 DM
The Hobbit	60 DM
Valhalla	65 DM
Deathchase	28 DM
Mad Max	24 DM
Fighter Pilot	34 DM
Froggy	28 DM
Forth	78 DM
Manic Miner	28 DM
Space Shuttle	38 DM
Orbiter Rescue	30 DM
Joystick m. Interf.	88 DM
Tastatur (Schreibmasch. Tasten)	
Kbd Block	69 DM
Joystick, frei programmierbar	48 DM
Light Pen	89 DM
Speichererw. 48K	95 DM
Speichererw. 80K	280 DM

C 64

Manic Buggy	58 DM
Gauntlet (Scroll)	78 DM
Forth (Cart)	138 DM
Arcadia	24 DM
Manic Miner	35 DM
Hunchback	30 DM
Transylvanian Tow	28 DM

Spectrum

Ant Attack	34 DM
Alchemist	24 DM
Alien Ape	24 DM
Penetrator	32 DM
Kong	26 DM
Hunchback	28 DM

zuzügl. Porto und Verpackung — Liste kostenlos
Dipl.-Kfm. Peter Haaga, PF 10 23, 7080 Aalen, Tel.: (0 73 61) 6 19 81

Cepac-Steuer-Computer mit CPU 6502 .... DM 69,—
Cobold-Entwicklung-Computer ..... ab DM 150,—
Apple-kompatibler-Computer ..... ab DM 495,—
16-Bit-Computer-CPU 8086 ..... ab DM 349,—
Floppys ab DM 595,— Drucker ..... ab DM 595,—
DIN-A3 Plotter-Bausatz ..... ab DM 695,—
Typenrad-Schönschreib-Drucker ..... ab DM 1650,—

RAM- u. ROM-Karten / Gehäuse Netzgeräte Monitore Literatur Disketten Modem u. Akustik Koppler in großer Auswahl!

Für technische Beratung steht Ihnen unser Herr Nitsche von Montag bis Donnerstag täglich zwischen 14 und 19 Uhr zur Verfügung.

Lieferzeit meist kurzfristig

Infos gratis von Ihrer

ZONI-ELECTRONIC
7580 Bühl 16 · Tel. (07223) 27401

KORDEL
ELEKTRO-ELECTRONIC

G. Kordel
Postfach 1204
5558 Schweich
Tel. 06502/2069

Apple I-kompatibel ..... DM 1320,—
CPU 6502 + Z80 CP/M-fähig, 64K, Groß-/Kleinschr.
15-er Block-Tastatur
Teac FD 55A (inc. Kabel + Geh.) ..... DM 645,—
Teac FD 55B (inc. Kabel + Geh.) ..... DM 785,—
Disk II Controller ..... DM 150,—
Monitor entsp. 12 Zoll 22 MHz grün ..... DM 325,—
Monitor entsp. 12 Zoll 22 MHz orange ..... DM 330,—

... und viele weitere Einzel- und Komplettangebote in unserer kostenlosen Preisliste. Bitte anfordern!
M & T-Software bei uns erhältlich!

Wir haben die deutschen

ROM-Listings

für

TRS-80 Model I, Genie I + II ..... 69,50 DM
TRS-80 Model III ..... 79,— DM
Colour-Genie ..... 59,— DM

Alle vollständig disassembliert und kommentiert mit Unterprogrammerläuterungen, RAM und I/O-Adressen Cassettenformaten ...

Luidger Röckrath
Noppenstraße 19, 5100 Aachen, Telefon (0241) 49962

GRAFIK

Die CAD/CAM/CAE-Lösung! Autocad und der **NEUE** Grafikcomputer **Mitsubishi DC186** als Problemlösung. Wir brauchen nicht zu loben. Unser Rechner zeigt auch farbig in 186 Nuancen was möglich ist.

Software: Branchenpakete „Reisebüro" — Text" — Finanzbuchhaltung"
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem
Olivetti — Altos — Kaypro — Genie — Epson — Brother — STAR — Osborne
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

STA

S.T.A. Data Control Corp.
Türmergasse 25 · 6900 Heidelberg
Telefon 06221 - 78 05 55

MBASIC- Menü- und Programmgenerator

Endlich ist Sie da, die Hilfe für Profis, Anwender und Freaks ..... DM 490,00

PROSA 2 — Textverarbeitung der neuen Leistungsklasse für IBM PC, MS-DOS, Commodore 80xx setzt ein neues Preis-Leistungsverhältnis ..... DM 480,00

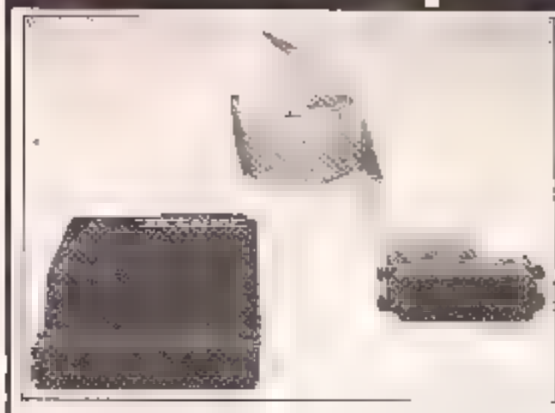
Programme — Programme für Händler und Anwender

Software: Branchenpakete „Reisebüro" — Text" — „Finanzbuchhaltung"
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem
Olivetti — Altos — Kaypro — Genie — Epson — Brother — STAR — Osborne
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

STA

S.T.A. Data Control Corp.
Türmergasse 25 · 6900 Heidelberg
Telefon 06221 - 78 05 55

NEU! RS 232 & Parallel-Druckerinterface für Sinclair Spectrum



Centronics und RS 232 in einem Interface

LPRINT, LLIST und COPY-Befehle

Ohne Zusatzsoftware funktionsfähig

Microdrive kompatibel

COPY & FADE

Textverarbeitung — Hochauflösende Grafik — Listingdruck

Komplettpreis DM 198,-

ZX LPRINT III ist indem Moment [illegible] Drucker zur Verfügung [illegible] EPSON [illegible] DF 5½, DF 5 [illegible] STAR [illegible] DF 30 [illegible]
Schlacker GP 700 in voller Farbe

ZX LPRINT III [illegible] die Bestellung [illegible] Gerät [illegible] **ZX LPRINT III** [illegible] **oder** [illegible] RS 232 [illegible] **ZX LPRINT III** [illegible]

hie Bestellung schicken Sie bitte mit Vorausscheck (plus 3,- DM für Porto, oder gegen Nachnahme (plus 8,- DM Nachnahmegebühr). Versand ins Ausland nur gegen Vorausscheck.

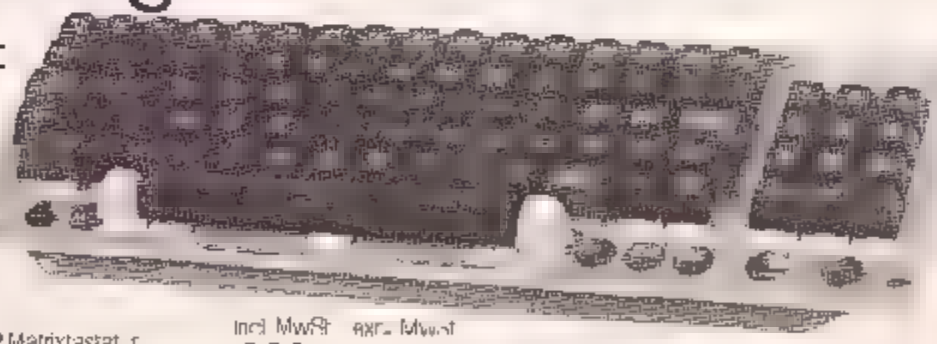
MICROCOMPUTER LADEN

Computerpartner GmbH, Dietzenburger Str. 90, 1000 Berlin 15
Telefon 030/882 65 91, Telex 184 685 busa d

ZX LPRINT III gibts nur bei uns. Händleranfragen willkommen.

PROTON intelligente Tastaturen

High Quality - Low Cost



PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von **Futuba**, weltführende Hersteller aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie **Lear-Siegler** und **Televideo** eingesetzt.

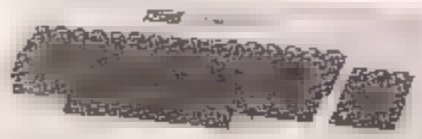
PROTON-Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv auch in kleineren Stückzahlen.

Befestigungsplatte aus Stahlblech. Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

ASCII-Encoder mit wählbarer Tastenbelegung und **parallelem** und **seriellem** ASCII-Ausgang. Durch wählbaren Schnittstellen-Ein- und -Ausgang Flexibilität. Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktionstasten. Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Characters in EPROM ablegen, so daß Änderungen auch nachträglich [illegible] sind. Vor der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigst benutzten BASIC-Befehle abgelegt.

		incl. MwSt.	excl. MwSt.
KB-2 Matrixtastatur 10 x 10	DM	239,40	210,00
KB2E-G komplett gehäuste Tastatur mit Encoder und Gehäuse	DM	416,10	365,00
KB2E-B wie KB2E-G jedoch als Bausatz	DM	324,90	285,00
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tastatenbelegung inc. EPROM	DM	27,82	24,40
APPLECABLE Flachbandkabel mit 2 weiteren IC-Steckern für Apple-Anschluß	DM	38,76	34,00



Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

OEM's fragen Sie gezielt an!

PROTON

In den Preisen sind 2% MwSt. enthalten. Sowohl nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Versandkostenpauschale und Verpackung 6,50 DM.

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 · D-6395 Weilrod
Telefon 06083/2329/553

SHARP

QUICK-DISK

2,5" Floppy-Laufwerk Einbau oder externer Betrieb möglich
Laden von Basic in ca. 3 sec!!

SUPERPREIS: 598,—

ab ca. Ende Mai lieferbar
Auslieferung nach Bestellungseingang

SUPER-SCHACH	69,—
Universal-Datei	98,—
Formbrief Text + Adr	125,—

CENTRONICS — IF

Standard ASCII mit Netzteil für Drucker ohne Ausgabe von 5 V	215,—
EPSON EINBAU IF	
TX-80 + Software	160,—
RX-80 + EPROM	198,—
Hisoft-PASCAL	120,—
Assembler	120,—
Text	140,—

Space Invaders	POKER	Cosmic Invasion
Galactic Invaders	Exploding Atoms	Caterpillar
Knights Castle	Space Fighter	Bowling
UFO	Wizards Castle	Vicious Viper
Greedy Gremlins	Cribbage	Gate Crasher
Rescue Plane	Otherlo	Cave Adventure

Preis für obige Programme DM 17,45

MZ-3541

128 kB RAM, 2 x 390 kB Floppy
12" Monitor, grün, DIN-Tastatur
2 Betriebssysteme: FDOS + EOS 3.0
Centronics + RS 232C Interface

Neuer Preis: DM 6200,—

KAYPRO

KAYPRO II, 2 x 191 kB Floppy
4 2 x 394 kB Floppy
10 1 x 394 kB Floppy 10 MegByte Harddisk

Real-Time Clock, Einbaumodul ab 350,—
SPEED-UP Kit, doppelte Rechengeschw., 5 MHz 350,—
8088 Co-Prozessor, macht aus dem Kaypro einen IBM kompatiblen Rechner ab 2000,—

CP/M-Software

Fakturierung, Lagerverwaltung, FiBu, Produktionsverwaltung, Kostenvoranschlag, Angebot, Adressenverwaltung, Friseurgeschäft, Einzelhändler, Videokassettenverleih, Immobilienmakler usw. Standard Software WORDSTAR, dBASE, Multiplan, Supercalc usw. Liste anfordern

STX 80 Thermo 80 Z/sec	595,—
Powertype Typenrad	1695,—
Gemini 10x, 120 Z/sec	1195,—
Gemini 15x, Breitwagen	1595,—
DELTA 10 160 Z/sec 8 kB Buffer	1 750,—
DELTA 15, Breitwagen	2 250,—
RADIX 10 200 Z/sec 16 kB Buffer	2 495,—
RADIX 15 Breitwagen	2 950,—

LOGITEC FT 5001 80 Z/sec Traktor + Einzelblatt	1 100,—
SECOND-C, Daten wie oben, 1 Jahr Garantie	1 100,—
EPSON alle Modelle	auf Anfrage

TEAC Floppy-Disk Laufwerke:

FD-55A	650,—	FD-55F	760,—
FD-55B	750,—	FD-55G	1 180,—

Farbbänder für Matrix-Drucker und Typenrad-Drucker
z. B. EPSON Serie 80 DM 19,95 auch in blau und braun lieferbar
TDK 85/0 DM 20,50 usw.

Disketten:
Memorex 5,25" ab 69,— DM/10er Pack 8" ab 89,— DM 10er Pack
verbatim ab 59,— DM/10er Pack Diskettenablagen und Disketten Etiketten auf Anfrage

Grässer Computer Elektronik
Postfach 1223, Harthäuserstr. 25
7303 Neuhausen, Tel. 0 71 58/6 31 10
Hardware Software EDV Zubehör Programmierung

8-Bit-Club

— das ist Ihr Forum

[illegible]

Karte an die Redaktion c't.

[illegible]

CP/M Usergroup Deutschland

Ziel des Clubs ist es, den Erfahrungsaustausch zwischen Mikrocomputeranwendern oder solchen, die es werden wollen, zu fördern.

Bei unseren monatlichen Clubtreffen, die in Düsseldorf stattfinden, werden unter anderem Programmiersprachen vorgestellt und deren Einsatzgebiete an Anwendungsbeispielen erläutert, die Vor- und Nachteile einzelner Programmiersprachen aufgezeigt und Programmiersprachen miteinander verglichen.

Die Meßdaten-Erfassung und -Verarbeitung wird mittels Versuchsaufbauten demonstriert und Projekte für Arbeitsgemeinschaften beschlossen, z. B.: Akustikkoppler, Mikrocomputerbau, Grafikkarte, Uhr, Sprachausgabe, Modem, Programmerstellungen.

Der Club gibt Hilfestellungen bei aktuellen Problemen für Hard- und Software und bei der Vermittlung von Programmieraufträgen.

Das Thema eines der letzten Clubtreffen war ein Beitrag zu CP/M + (Version 3.0), der unter anderem die Vorteile und Änderungen gegenüber der Version 2.2 aufzeigen sollte. Bei einem anderen Treffen wurde die Programmiersprache PLM vorgestellt. Des weiteren sind Kurse für Assembler und C angesetzt.

Der Jahresbeitrag beträgt für Schüler, Studenten und Wehrpflichtige 60,— DM und für Berufstätige 120,— DM.

Die CP/M UGD verfügt über einen Teil der amerikanischen Usergroup-Disketten, die an Mitglieder und Interessenten weitergegeben werden.

Die Kontaktadresse lautet:
CP/M Usergroup Deutschland
Günter Möcke
Am Eckbusch 51
5600 Wuppertal 1
Telefon 02 02/72 20 24

'Flying Chips'

Wir sind die Sportfachgruppe Modellflug des DAeC-Landesverbandes NRW. DAeC steht für Deutscher Aero Club e. V.

Seit 1982 führen wir jedes Jahr im Frühjahr den DAeC-Computer-Treff an der Segelflugschule in Oerlinghausen (Teutoburger Wald) durch.

Ziel dieser Veranstaltung ist der Erfahrungsaustausch, die Erarbeitung von Programmen für Konstruktion und Optimierung von Flugmodellen, Simulation von Startverfahren, Simulation und Optimierung von Wettbewerbsprogrammen (Flugprogramme), Entwicklung und Anpassung von Luftschraubern an Motoren (z. B. im Elektroflug und im Solarflug), Auswertung von Wettbewerben u. v. a. m.

Zur Zeit läuft die Gründung eines speziellen User-Clubs unter dem Namen **'The Flying Chips e. V.'**, der zu einem geringen Jahresbeitrag folgendes Angebot macht:

— Erstellen und Sammeln von Programmen für den Modellflug und den Flugmodellbau.

Erstellen einer Programmbibliothek mit abrufbaren Programmen für verschiedene Computersysteme.

Tausch von Programmen.

— Vermittlung von Tauschpartnern und Anschriftadressen.

— Regelmäßige Veranstaltungen nach Art des bisherigen DAeC-Computer Treffs.

Die Mitgliedschaft in diesem eingetragenen Verein ist von keiner Verbandszugehörigkeit oder der Mitgliedschaft in einem Modellflug- oder Flugsportverein abhängig.

Wer Interesse an einer Mitgliedschaft hat, wende sich schriftlich an Dieter König, Lortzingstraße 21, **4670 Lünen.**

Der Atari-Club Deutschland in Berlin hat seine Anschrift geändert:
Dietrich Freise
Kölner Damm 2
1000 Berlin 47

Der Club besteht inzwischen zwei Jahre und hat seit Bestehen den Beitrag von 89 Mark pro Jahr nicht geändert. Monatlich erhalten die Mitglieder die 'Atari-Gazette'.

MZ80K Benutzer Club
Reiner Bartel
Tarpenbeckstr. 61
2000 Hamburg 20

C64 User Club Germany
Hildesheimer Str. 388
3000 Hannover 81

Der C64 User Club bringt alles rund um den C64'. Das vom Club herausgegebene 'C-64-Club-Magazin' erscheint circa zehnmal im Jahr.

Northstar-User Club
Wilfried Klein
c/o Fa. Indatom
Gneisenaustr. 56
4000 Düsseldorf 30

Mikrocomputer Club
Neuss e. V.
Bernd Pilatzki
Röckrather Hauptstr. 11a
4040 Neuss 22

Club 64
Horst Braun
Molwitzstr. 10
5000 Köln 60

Der Club 64 hat sich zur Aufgabe gestellt, Informationen, Tips und Programme zu sammeln und an Mitglieder weiterzuleiten. Der Programmaustausch erfolgt auf Diskette. Der Club erhebt einen monatlichen Beitrag von 4,50 DM.

Philips-P2000-User Group
Lutz Hech
Am Sonnenhang 17
5090 Leverkusen 3

CCS
Computer Club Siegerland e. V.
Hans-Dieter Jost
Flurweg 8
6581 Sien

Der zur Zeit 35 Mitglieder zählende Verein 'vereinigt die vielseitigen Interessen an der Computer Hard- und Software'! Es werden Computerausstellungen und Lehrgänge veranstaltet. Der Beitrag von 5,— DM für Erwachsene bzw. 3,— DM für Schüler und Studenten wird monatlich erhoben.

CCS
Computerclub Saarbrücker
Dimas Spiridon
Leipziger Str. 7
6600 Saarbrücken

Der circa 70 Mitglieder zählende Club hat sich als Ziel gesetzt, Hardware für VC 20 und CBM-64 zu entwickeln. Beim monatlichen Clubtreffen wird ein dreiseitiges 'Infoblatt' an die Mitglieder verteilt. Um im CCS Mitglied zu werden, muß man im Raum Saarbrücken wohnen.

68XX USERGROUP
Klaus-Dieter Leyh
Roonstraße 17
7500 Karlsruhe 1
Telefon (0721) 8 49 92

Die 'Group' hat sich als Aufgabe den Erfahrungs- und Programmtausch gestellt. Eine Aufnahmegebühr oder Beitrag gibt es nicht.

Der GENIE-TRS-80-USER CLUB hat jetzt folgende Anschrift:

Peter Spies
Tragenhofener Str. 27
8859 Rennertshofen 1

Der monatliche Beitrag liegt bei 3 DM. Die Clubzeitschrift 'CLUBINFO' ist 'zur Probe' gegen Einsendung von 4 DM und 0,80 DM in Briefmarken erhältlich.

Computerclub
Computer User Club Salzburg
Postfach 1 28
A-5033 Salzburg

Der über 50 Mitglieder zählende Club hat als Zielsetzung, Eigenentwicklungen von Hard- und Software durchzuführen. Die eigene Clubzeitschrift erscheint circa zehnmal im Jahr.

Suche

TRS-80-User sucht Club oder Interessengemeinschaft. Software, speziell Afu.-Programme.

DL-106 1753524
Norbert Schmorrenberg
Athusiusstr. 322
2970 Emden

Suche Partner für Erfahrungsaustausch über VC 20 im Raum Kiel.
Peter Alex, Tel. 0431/591 3871 oder abends 541212

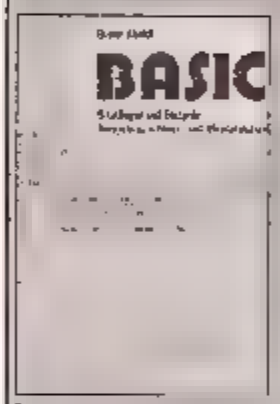
TOPP aktuell

Bücher für Hobby, Ausbildung, Weiterbildung

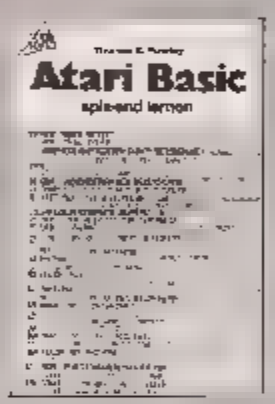
Best.-Nr. 354
D. Böhm
Ich möchte einen Computer
DM 10,80

Best.-Nr. 355
D. Böhm
Computergesteuerte Meßtechnik
DM 25,80

Best.-Nr. 428
J. Kwiatkowski
FORTRAN in 8 Lektionen für Anfänger
DM 29,80

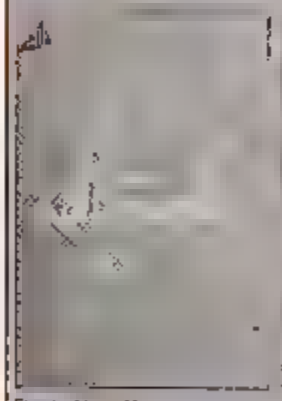


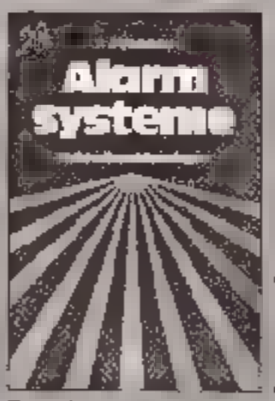
Best.-Nr. 355
G. Abeldt
BASIC
Grundlagen und Beispiele
DM 9



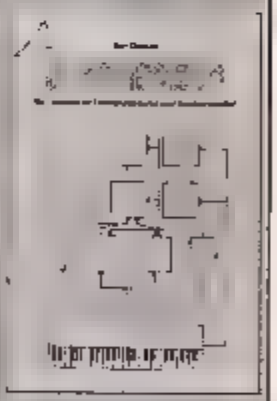
Best.-Nr. 401
Howley
Atari BASIC
DM 10,80

Best.-Nr. 496
Libes/Wah
Personal Computer Handbuch
DM 19,80


Best.-Nr. 301
Prof. W. Stahlo
Kalligraphie
DM 19,80



Best.-Nr. 432
T. J. Venema
Alarm-Systeme - Einbruchsmeldeanlagen
DM 19,80


Best.-Nr. 424
K. Diedrich
Synthesizer
DM 4,80

Die TOPP Buchreihe Elektronik wird ständig durch hochaktuelle Bände ergänzt.
Hier wird Mikroprozessor, Personalcomputer, Amateurfunk und Elektronik für den Nachbau interessanter Schaltungen so erklärt, daß jeder damit umgehen kann.
Prospekte über die verschiedenen Wissensgebiete: EDV-Wissen, Amateurfunk, Elektronik für den Nachbau stehen kostenlos zur Verfügung. Bitte anfordern.

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Postfach 31 09 02, Telefon (0711) 83 20 61

ELTRONIX

COMPU-PROFI

DM 1.479,– incl. Mehrwertsteuer

CP/M Single Board

- Z 80 A CPU, anpaßbar mit 4 MHz oder 4,915 MHz
- Floppy-Disc-Controller mit Softwareumschaltung von Laufwerksart und Betriebsart
- CRT Controller programmiert auf 11 Zeilen pro Zeichen bei Text, oder für Graphik mit 12 Zeilen pro Zeichen Bildumfang 30 × 25 Zeilen 160 Textzeichen + 96 Graphikzeichen Blockgraphik mit 160 × 75 oder 160 × 150 Punkten
- RS 232c, V 24 Schnittstelle ohne Signalgegenpuffer Baudrate programmierbar
- Parallel I/O 3 × 8 Bit
- Tastatureingang über Latch Strobe pos. oder neg.
- Tastatureingang seriell 2400 Bd programmierbar)
- 64 kByte RAM als Arbeits- und Programmspeicher
  - 8 kByte ROM für Monitor und High-Speed Basic
  - 2 kByte RAM als Bildwiederholspeicher
  - 4 kByte ROM als Charaktergenerator
- gepufferter 8 Bit Datenbus
- ECB Bus als Kartenanschluß Minimal müssen die Betriebsspannungen sowie die Signale OSH-1 und OSH-0 verdrahtet sein Brücke zwischen 11c und 16c der VG Leiste des ECB-Bus

Jumper Auf der Leiterplatte befinden sich 3 Jumper

J 1 für die Taktfrequenz der CPU steckbar	a – c = 4 MHz a – b = 4,915 MHz
J 2 für die Anpassung des Tastaturstrobe steckbar	a – c = pos. Strobe a – b = neg. Strobe
J 3 für das Videosignal (löten)	a – c = invers a – b = standart

- CRT-Output – BAS 1 Vss

COMPU-GRAPH

DM 682,– incl. Mehrwertsteuer

Hardware monochrome

- 640 × 408 Punkte insgesamt
  640 × 308 sichtbar Rest in Schritten vertical scrollbar
- HD 6845 oder MC 6845 Videocontroller
- 32 kByte Video-RAM davon jedes Bit einzeln setz- und löschbar
- Dotfrequenz 14,7 MHz
- Anschluß für Lightpen
- ECB Bus. Nach durchtrennen der Busleitungen frei verdrahtbarer Bus
- Anschließbar an alle gängigen 8 Bit und 16 Bit Prozessoren Eventuell sind CPU-spezifische Modifikationen nötig.
- Video-RAM direkt auslesbar (für Hardcopy)
- Maximale Schreib- oder Lesegeschwindigkeit 1 Byte µs entsprechend gesamtes RAM in 33 ms beschreiben oder auslesen
- Keine Abfrage oder Wartzyklen des Prozessors nötig Der Prozessor kann jederzeit störungsfrei einschreiben oder auslesen.

COMPU-NS 08032

DM 2.980,– incl. Mehrwertsteuer

- NS 16C08 S-6 High Performance 8/32 Bit Microprocessor
- NS 16201-6 Timing Control Unit
- WD 1770 PH-C Floppy Disc Controller/Formatter
- MC 6845 SP-2 CRT Controller programmable
- SAB 8256 A-C Multifunktion Universal Asynchronous Receiver Transmitter (MUART)
- MBM 27128 16 kByte EPROM Read only Programm Memory
- MBM 2764 8 kByte EPROM Read only Charakter Memory
- MBM 8264-20 128 kByte dynamic RAM
- TC 5517 AF 4 kByte static RAM for CRT Data
- IMS 1420P 4 kByte 2 static RAM for CRT Attribute
- MC 74 xxx Datatreiber are HC-MOS

In/Out Data-Information

- modified ECB Bus A0 A23, D0 D7, + 5 V, GND)
- Floppy-Bus compat bei Shugart 5 ¼
- seriell RS 232 c, 50 Baud 19200 Baud, programmierbar
- parallel 2 × 8 Bit, universal programable
  Timer 5 × 8 Bit or 2 × 16 Bit + 1 × 8 Bit
- CRT-output = BAS Vss
- Interrupt Vektored or non Vektored, NMI
- Tastatur (keyboard) in 8 Bit Strobe neg /pos
- Video o Tube = Text, Text, Graphik 240 × 44, blinken, Halbhel

COMPU-KOMPLETT

DM 4.250,– incl. Mehrwertsteuer

(Rechnerdaten wie COMPU-PROFI)
2 × 500 kBytes, incl CP/M Betriebssystem + MBasic

Weiterhin lieferbar: Monitore, Tastaturen, Floppy-Laufwerke 5 ¼" + 3 ½"
Software: Textverarbeitung, Lagerverwaltung, Adressverwaltung usw.
Ausführliche Unterlagen auf Anfrage

Vertrieb elektronischer Bauteile und Geräte
Aufdrucher Straße 17 / 7770 Überlingen
Tel. (07551) 5026 – 28 · FS 0733951 eltd

Thoughtware, Inc

CLIP

Tesco GmbH
Rüdenhausener Str
8714 Wiesentheid
Tel 09383 1237

Diskette 8"
Preis 199,00 DM

Der Name CLIP steht für Command-Line Interpreter Es ist ein Programm, mit dem Befehlszeilen erzeugt und ausgeführt werden können In dieser Befehlszeilen dürfen CLIP-Befehle sowie Aufrufe von anderen Programmen enthalten sein. Der Anwender kann so mehrere Programme nacheinander ablaufen lassen

CLIP ist ein preiswertes Programm, das einen CP/M-Computer mit Fähigkeiten ausstattet, die man sonst nur bei größeren Systemen findet. CLIP überschreibt den CCP (das ist der Kommando-Prozessor des CP/M-Systems) und meldet sich mit seinem eigenen Prompt-Zeichen das der Benutzer aber nach eigenen Vorstellungen verändern kann CLIP gibt umfangreiche 'On-Line'-Hilfen, die jedes Kommando genau erläutern und sogar Anwendungsbeispiele bieten

Zu den normalen CP/M Befehlen kommen über 50 neue Befehle hinzu, die manche CP/M Standardprogramme überflüssig machen. So verfügt CLIP zum Beispiel über einen eigenen Editor, speichert die letzten zehn Befehlszeilen, die man mit einem On-Line-Editor selbst erzeugt und gestattet Speicher- und File-Zugriffe Der Benutzer kann Befehlsdateien erzeugen, die Schleifenbildungen, Abfragen und Verzweigungen (IF, ELSE) gestatten. Im TRACE-Modus kann man diese Dateien testen und Fehler erkennen

CLIP enthält einen 'Kalkulator', der in allen Zahlensystemen rechnet; allerdings nur mit 16-Bit-Zahlen und in umgekehrt-polnischer Notation (UPN) Das sind aber noch längst nicht alle Vorzüge CLIP unterstützt, so man hat, auch noch eine Hardware-Uhr und bietet so die Möglichkeit, Uhrzeit und Datum in anderen Programmen oder Dateien zu verwenden. Das geschieht zum Beispiel durch die PIPES, mit denen CLIP die Ausgaben eines Programmes auf der Diskette speichert und dem danach aufgerufenen Programm als Eingaben übergibt Hier zeigen sich die größten Vorzüge dieses Programms Wie bei UNIX und ähnlichen Betriebssystemen gibt es Ein-/Ausgabe-Umleitungen auf/oder von Files anstelle von Konsol Ein-/-Ausgaben Und wer bei CP/M eine automatische Suche auf einem anderen Laufwerk vermißt, wenn der aufgerufene File nicht gefunden wurde, CLIP macht es möglich

Es kostet schon einige Zeit, alle Möglichkeiten und Vorzüge von CLIP auszulesen. Da ist zum Beispiel der Stack, der es erlaubt, die letzten zehn Kommandozeilen wieder aufzurufen und zu editieren oder die zehn alphanumerischen Register CLIP enthält Kommandos wie PEEK und POKE, ja sogar OPEN, CLOSE, READ und WRITE, die man von BASIC her kennt Bei diesem Command-Line-Interpreter sind sie aus dem Kommando-Modus heraus ausführbar

CLIP ist aber kein Speicherplatzverschwender. Es benötigt ständig nur etwa 5 KByte des verfügbaren Speicherplatzes, bei Bedarf wird ein 19 KByte großes Overlay nachgeladen oder wieder überschrieben wenn ein längeres Programm aufgerufen wird

Das alles begeistert den Anwender derart, daß er vielleicht nicht so oft den Nachteil bemerkt, den er sich einhandelt wenn er mit CLIP arbeitet die Anzahl der Diskettenzugriffe erhöht sich wesentlich und genauso die Ausführungszeit; leider auch bei einfachen Kommandos. Das gleiche Problem kennt der CP/M Anwender aber auch schon vom Arbeiten mit SUBMIT CLIP kann, anders als ein ähnliches Programm, mit BYE wieder beendet werden worauf dann der CCP wieder nachgeladen wird

Thoughtware', der Hersteller dieses Programms preist CLIP als 'den Kommando-Prozessor an, 'auf den Sie gewartet haben!' Er ist aber nur dann von Nutzen, wenn man über ein CP/M System mit Z 80-Prozessor verfügt Auch mit CP/M kompatiblen Betriebssystemen kann es Probleme geben, auch wenn der Prozessor der 'richtige' ist. AB

Axel Plenge

SUPERGRAFIK 64

Data Becker
Merowingerstraße
4000 Düsseldorf

Diskette für Commodore 64
Preis: 99,00 DM

'Supergrafik' ist ein Programmpaket, das Schluß macht mit dem 'peeken' und 'poken' beim Commodore 64. Das Programm unterstützt Blockgrafik, hochauflösende Grafik (320 x 200 Punkte) und einen Multicolormodus. Die Befehlspalette reicht vom Setzen von Punkten, Geraden und Kreisen über Rahmen und Flächen bis hin zu Invertierungen, Drehungen und Vergrößerungen. Auf Wunsch natürlich alles in Farbe.

Wer bereits über 'grafische' Vorkenntnisse verfügt, wird feststellen, daß 'Supergrafik' kaum einen Befehlswunsch offenläßt ... obwohl Axel Plenge es verstanden hat, mit einem knappen Dutzend Grundbefehlen auszukommen. Die Supergrafik bietet damit äußerst übersichtlich. Ihre Vielfalt bezieht sie aus der sogenannten 'Sekundäroption' der Möglichkeit, einen Befehl durch Anhängen weiterer Zeichen zu modifizieren. Ein Beispiel: Ein Befehl allein setzt eine Figur, Befehl + 'E' löscht, Befehl + 'P' punktiert, Befehl + 'C' setzt mit Farbe etc. Dazu sagt man 'clever' und freut sich, daß es Grafik-Save und -Load sowie Hardcopy-Befehle gibt, letztere für mehrere Druckmatrizen und sogar in Farbe (mit dem GP-700). Da Sorites zur Grafik zählen, werden auch diese unterstützt mit der Definition, der Speicherung, Bewegung und konditionellen Abfrage. Da die Spritebehandlung interruptgesteuert erfolgt, kann das Hauptprogramm ungestört weiterlaufen. Das Programmieren eines Commodore 64 fängt langsam an, Spaß zu machen.

Da es sich offenbar anbot, hat man auch die akustische Seite des Rechners gleich mit bearbeitet und viel 'Ton'-Befehle hinzugefügt, die das Programmpaket bescheiden als 'Supersound' zur Kenntnis genommen wissen möchte.

Axel Plenge hat seine Kompetenz in Sachen Grafik bewiesen. Es ist daher eigentlich mehr als schade, daß der dieser ausgezeichneten Diskette beiliegende Ringhefter inhaltlich das Klassenziel verfehlt. Die sachliche Information, was man denn nun mit den gebotenen Möglichkeiten anfange, kann nicht durch eine werbeplakatmäßige 'Suche nach den Geheimnissen Ihres Rechners' à la James Bond ersetzt werden. Wer solch ein Paket kauft, will arbeiten und nicht 'schnüffeln', sonst hätte er ja beim 'Roh-64er' bleiben können, denn da gibt's wirklich viel zu entdecken. Probe aus dem Manual: *'Welche Möglichkeiten ... entstehen, sei hier nur vor Mund zu Ohr geflüstert. ... Sie werden staunen, kein Vorzug bleibt ungenutzt. Nun Probieren geht über Studieren — Experimentieren Sie doch mal! Das lernen Sie in Nullkommarix. Na, Demonstration genug? Wie, so fragen Sie mit Recht, kann ich das alles wieder rückgängig machen? Trickseln Sie etwas herum ... dann geht's erst richtig los.'*

Ich glaube wirklich, es geht los. Axel, verzeih ... ES

Elfis Computing

Nevada EDIT

Tesco GmbH
Rudenhausener Str.
8314 Wiesenthaid
Tel. 09383 1237

Diskette 8"
Preis: 129,00 DM

Nevada Edit ist ein Line-Editor für das Betriebssystem CP/M, der sich vor allem durch seinen besonders günstigen Preis auszeichnet. Mit einzelnen Steuerzeichen ist der Cursor über den gesamten Bildschirm zu bewegen, wobei der Text auf dem Bildschirm nicht scrollt, wenn man die untere oder obere Bildschirmgrenze erreicht; dafür gibt es ein anderes Control-Zeichen. 'On-Line' Hilfen werden nicht geboten. In einer Zeile können Zeichen gelöscht oder eingefügt werden. Text kann ebenfalls zeilenweise eingefügt oder gelöscht sowie auch innerhalb des Documents verschoben werden. Strings können gesucht und auch ausgetauscht werden. Es lassen sich auch andere Textfiles in einen neuen Text einfügen. Nachteilig ist jedoch, daß das gesamte Textfile zusammen mit dem Editor-Programm in den Arbeitsspeicher (genauer: TPA) passen muß. Längere Files sind nicht erlaubt. AB

Features

- Einheitliche Eurocard-Familie
- Europäisches Endprodukt
- Wahl zwischen 8- oder 16-Bit Mikroprozessor
- Lösungen durch Einzelplatinen-Ansteuerung
- Bibliothek von Interface-Steuerprogrammen
- Systementwicklung und Prototypen
- Betriebssysteme CP/M® und CP/M-86™
- 1 MB Speicherkapazität
- 4096 Ein-/Ausgabeadressen
- Bus-Support für Multimaster und DMA
- Speicher- und Schnittstellen-Angebot für Industrie und Wissenschaft

Universelle Speicherkarte
64K dynamisches RAM
Parallele E/A-Schnittstelle
Wire-wrap E/A Schnittstelle
12-Bit Analog/Digital-Schnittstelle
12-Bit Digital/Analog-Schnittstelle
E/A-Relais-Schnittstelle
Serielle E/A-Schnittstelle
Disk-Controller
Timer-Zähler
EC- und EPE-Schnittstelle GPIB
Video-Schnittstelle
Digital-Cassetten-Controller
Erweiterungsplatine

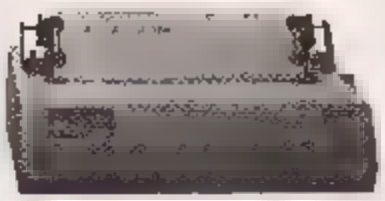
vector international

Distribution in Germany

MicroTech
Computeranwendungen

Marienstraße 44
D-4350 Recklinghausen Tel.: 0 23 61-65-1000/1717

Händleranfragen erwünscht.



OKI 92/93.
Der „Dauerlaufer"

- 80 Zeichen sec
- Matrixdruck 9 x 9 Punkte
- Vollgrafik
- Schreibschriftmodus in proportional
- Einzelblatt und Endlos
- Interfaces für Commodore Apple, IEE 488, Centronics, RS 232 C 20 mA, uva

mm electronic

Michael Mutrai, Europaplatz 20, 7 Stuttgart 80, Telefon (0711) 7156775

DR. AUMANN

CP/M 86 f. PC/XT			205 DM
TEAC-Floppy Disk Laufwerke Ganz neu im Programm. 3"-Laufwerke anschließbar wie 5"-Laufwerke, zu istärdig kompat bel.			
3"-Laufwerke	FC 30 A	40 Spuren einseitig	550 DM
5"-Laufwerke	FC 55 A		640 DM
(alle in SLIMLINE	FC 55 B		750 DM
Ausführung)	FC 55 E		740 DM
	FC 55 F		830 DM
	FC 55 G	1.66 Mio. Byte	1040 DM
Genie 16, IBM-kompat bel. 8086 256 K, 2 x 360 KB Disk, HyRes-Graphik, flache freibewegliche Tastatur			5900 DM

Markendisketten ab DM 5.47 (10er-Preis) mit Verstärkungsring. Wir liefern auch Steckverbinder, Bauteile, Drucker zu interessanten Preisen. Alle Preise incl. MwSt., Versand ab Straßenhaus.
Fordern Sie unsere Infos an !!

Dr. Aumann GmbH Computersysteme, Schulstraße 12, 5451 Straßenhaus
Tel. 02634/4091, Bürozeiten: montags — freitags 9—12/14—17 Uhr

---

Sanyo MBC 550/555
Profi-Computer.

IPM kompatibel mit:
MS-Dos, Basic
128xB Ram
Diskdrive 160kB
Farbgraphik 640x200

Büro Dr. L. Schwartz
Heimgartenstraße 7 Stgt61 Tel(0711 422011

Für TRS 80 ● Video-Genie ● Apple

Eprom-Programmiergerät SE 40
für 2716/2732/2532/2758, kompl. anschlußfertig, Software auf Kass. oder Disk **Preis 269,— DM**

Eprom-Löschgerät SE 50
für max. 5 Eproms, Löschdauer ca. 10 Min
Preis 125,— DM

afu electronic vertriebs gmbh
Steinstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 0291/7585

Apple-comp. Profi

mit 6502 + 280 A + 64K RAM + 12K ROM im neuen Gehäuse abges. Tastatur, **DM 1529,—**

COLOR-RGB-Monitor 14" TTL	DM 849
Monitor 9" 22 MHz grün orange	DM 288,—/329,—
Mother-Board 64K, CPU 6502 + Z80 fertig	DM 759
Profi-Gehäuse BM Design	DM 229
Schaltnetzteil Apple mit Stecker	DM 149,
Prof.-Komp. Keyboard m. 20er-Block	DM 350,—
TEAC-Apple comp. Floppy m. Kabel	DM 680
Controller-Card / EPROMER + s. w.	DM 135,—/190,—
Light-Pen Re. m. Software	DM 610
Graphic-Table + Software u. Manual	DM 259
PAL-RGB-Interface umschaltbar	DM 199,—
Tastatur BM-Design programmierbar	DM 368,—
Musik-Card m. Lautsp. + softw.	DM 299,

Fordern Sie den großen **GRATIS-KATALOG** noch heute an. Preise incl. MwSt.
Apple ist eingetr. Warenz. der Apple Inc.

NÜSCH Elektronic Bruckstr. 43 4000 Düsseldorf 1 Tel. 0211/670214

EPROM-Programmiergeräte PGS 48/51 für alle Rechner mit V.24-Schnittstelle

Konzipiert für den direkten Rechnerbetrieb daher extrem kompakt und preiswert

PGS 48 für Standard-EPROM 2516 bis 27128

PGS 51 für Ein-Chip-Microcontroller 8741/48/49, 8750, 8751

Softwaretreiber sind erhältlich für
- CPM-Systeme (u.a. speziell OSBORNE-1, Alphatronic)
- ISIS* Systeme (z.B. Serie II/III, iPDS 100*)

*Trademark Intel Corp.

ERTEC GmbH, St. Johann 10, 8520 Erlangen 09131 742026

HF/Video-Relais

NEU

Model TVR-5001 (Umschalter SPDT)

Frequenzbereich DC ~ 32 MHz
Isolation 90 dB*
Dämpfung 0,1 dB*
VSWR 1,1 : 1* (* bei 5 MHz)
Impedanz 50 Ohm
Schaltzeit 15 ms
HF-Buchsen BNC
Spulenspannung + 5 V DC/100 mA

Weitere interessante Modelle auf Anfrage
(z.B. für 75 Ohm, 12 V, 24 V, Mehrwegeausführung usw.)

Telemeter Electronic GmbH
D-8850 Donauwörth, Tel.: (0906) 4091, Telex 51856 teldo d

---

computertechnik G. WEBER

Eulenspiegelstr. 56, 8000 München 83, 089/601 2554

NIEDRIGSTPREISE

SHARP	HEWLETT PACKARD	EPSON
alle PC's	HP 10er Serie	HX 20
MZ 700	HP 40er Serie	Microterminal
Pascal, Ass.	HP 75er Serie	für HX-20
Floppys	APPLE	Drucker
35xx Serie	Super Paketangebote	QX 10

Zubehör für alle Produkte
Schnittstellen, Kabel, Floppys, Markendisketten
Drucker mit vollem Zeichensatz für SHARP MZ-700

Schon wieder ein neuer Apple:

'Apple IIc' — Profi im Kompakt-Format

Nur drei Monate nach der Vorstellung des Macintosh überrascht Apple die Branche schon wieder mit einem neuen Computermodell. Der 'Apple IIc' ist ein Kompaktgerät — in Format und Gewicht mit einer Reiseschreibmaschine vergleichbar – und dürfte mit einem Verkaufspreis von rund 3500 Mark zu einer interessanten Alternative in der Klasse der 'kleinen Personal-Computer werden.

In einem Gehäuse mit einem Volumen von nur 30 x 29 x 6 cm enthält der neue Apple alles, was einen effizient einsetzbaren Personal-Computer ausmacht. Ein 5,25 Zoll Diskettenlaufwerk, stolze 128 KByte RAM und 16 KByte ROM, eine übersichtliche deutsche DIN Tastatur und Schnittstellen für Drucker/Plotter, Monitor oder Farbfernseher (Darstellung von wahlweise 40 oder 80 Zeichen pro Zeile), ein zweites Laufwerk, und natürlich, die Maus. Ein Tragegriff an der Rückwand weist den 'IIc' als 'Portable' aus; allerdings ist er mit einem Energiebedarf von 18 Watt und dem Erfordernis, einen Bildschirm zur Ausgabe zu benutzen, wohl nicht für einen netzunabhängigen Betrieb ausgelegt. Apple will allerdings im Herbst einen geeigneten Plasma-Bildschirm vorstellen.

Einer der entscheidenden Vorzüge des neuen 'kleinen Apple' dürfte in der Kompatibilität mit dem 'IIe' bestehen. Dies bedeutet zwar einerseits, daß nur die für heutige Maßstäbe geringe Diskettenkapazität von 140 KByte zur Verfügung steht. Auch arbeitet im Innern keine 16-Bit-CPU, sondern 'nur' die verbesserte CMOS-65C02. Andererseits braucht sich aber der Anwender keine Sorgen um Software zu machen, denn für den IIe existiert bekanntlich eine der größten Programmbibliotheken überhaupt. Auch branchenspezifische Software steht ab sofort zur Verfügung. Als Betriebssysteme können unter anderem AppleDOS und das neue ProDOS verwendet werden.

Ähnlich wie beim Macintosh bemüht sich Apple, Einsteigern den Zugang zu erleichtern. Zur Grundausstattung des 'IIc' gehören Lerndisketten, die es ermöglichen sollen, den neuen Computer 'aus dem Stand' sinnvoll einzusetzen. 'Wir haben Tests mit Hausfrauen und Kindern gemacht', verriet Produkt Manager Hans Dieter Leibold von der deutschen Apple-GmbH, 'dabei gab es überhaupt keine Probleme!'

Knockout bei 3

c't-Leser der ersten Stunde dürfen sich in Siegerpose stellen. Mit einem souveränen Knockout in der dritten 84er Runde entschieden sie den Fight zwischen Angebot und Nachfrage für sich. Zwar hatte sich der c't Vertrieb bestens gerüstet — mutig und vorausschauend wurde c't in weit höherer Auflage gedruckt, als nach ersten Markterhebungen absetzbar schien. Indes, Ende Februar hatten die Verkaufszahlen alle planerische Weitsicht eingeholt. Die Verkaufsstrategen waren geschlagen: c't 3/84 ist bis auf eine Handvoll Archivexemplare restlos vergriffen. Nachbestellungen (für Heft 3/84) können nun leider nicht mehr ausgeführt werden, es sind jedoch Fotokopien einzelner Artikel erhältlich.

Ergänzungen + Berichtigungen

SuperTape für VC20 und C64 (5/84)

Leider sind im Listing einige Programmzeilen verlorengegangen. Es handelt sich um die EQU-Statements direkt am Beginn der Laderoutine. Sie müssen lauten:

```
PRESSP   EQU $F894
SEARCH   EQU $F64
FOUND    EQU $F1E6
TEXT     EQU $F66A
LOSPED   EQU   206
HISPED   EQU    69
SPEED    EQU $5A
BETRLO   EQU $F54F
```

Die Zeile JMP $F545 'kein SuperTape' muß lauten JMP BETRLO 'kein SuperTape', damit dieser Programmteil für VC20 und C64 identisch ist. Der Unterprogrammaufruf in der BRK Routine 'JSR $FDI9' muß richtig lauten 'JSR $FDA3' (dieser falsche Aufruf behinderte die Funktion glücklicherweise nicht). Bitte beachten Sie bei der Verwendung des BASIC Laders, daß das Programm sich mit dem letzten Befehl ('NEW') selbst löscht. Wer seiner Sache nicht ganz sicher ist, sollte diesen Befehl besser zunächst weglassen.

Leo J. Scanlon

Die 68'000er

AT Verlag, Aarau, Stuttgart
195 Seiten, DM 38,00
ISBN 385502152x

Hier liegt ein Musterbeispiel dafür vor, wie ein Übersetzer mit wenigen Federstrichen die mühevolle Arbeit eines Autors völlig zunichte machen kann.

'Die 68'000er' wimmelt von Fehlern, Ungenauigkeiten und Unklarheiten. Allgemein akzeptierte englische Fachbegriffe sind übersetzt worden (aus Interrupts wurden Unterbrüche), in den Beispielen wiederum tauchen weiterhin englische Wörte auf (Value Table). Bei einigen Ausdrücken hat eine Eindeutschung stattgefunden (Postinkrement) andere wurden zu wahren Wortschlangen (Benützerunterbruchs-Vektortabellenadresse). Die Arbeit mit dem Buch wird dadurch sehr mühsam, und die Lesbarkeit wird auch nicht dadurch verbessert, daß das 'ß' beim AT Verlag unbekannt zu sein scheint. Der Autor hat viele Beispiele in sein Buch eingeflochten, die im Prinzip auch zur Verdeutlichung und Auflockerung beitragen. Leider haben sich aber (bei der Übersetzung?) zu viele Fehler eingeschlichen (vertauschte Abbildungen u.ä.), so daß die Beispiele mit Vorsicht genossen werden müssen.

Dabei ist das Buch gut geschrieben. Es werden nicht nur die Register und Adressierungsarten des 68000 erklärt, es wird auch oft gleich darauf hingewiesen, wie man bestimmte Aufgaben besonders gut lösen kann. Um einen Bezug zur Programmier-Praxis zu erzielen, sind einige größere Beispielprogramme abgedruckt. Selbst eine kurze Beschreibung der Hardware-Grundlagen fehlt nicht.

Der Anhang enthält eine Reihe von Tabellen unterschiedlicher Nützlichkeit. Die alphabetische Liste der Befehle ist gut gelungen, die Liste der Ausführungszeiten eher unübersichtlich. Die Binärcodes der Befehle fehlen genauso wie das Stichwortverzeichnis.

Kurz: Ein Buch, das einen besseren Übersetzer und eine sorgfältigere Produktion verdient gehabt hätte. AU

R. Thomas, J. Yates

UNIX-Anwenderhandbuch

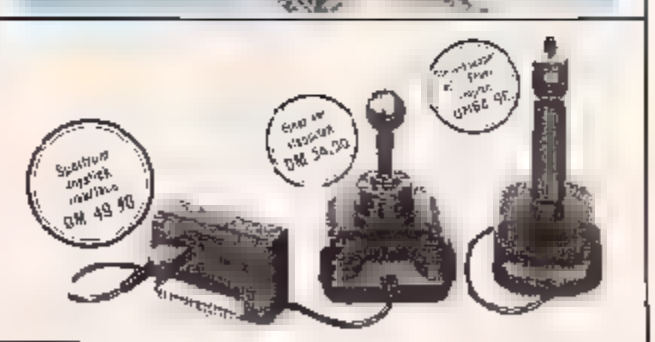
München, te-wi Verlag, 1983
478 Seiten, Paperback
DM 79,—
ISBN 3-921803-17-9

Der Titel dieses Buches deutet darauf hin, daß es als Nachschlagewerk für den UNIX-Anwender dienen soll. Damit sind seine Verwendungsmöglichkeiten jedoch noch lange nicht erschöpft, denn es bietet auch dem Anfänger auf dem Gebiet der EDV eine gelungene Einführung in die Arbeitsweise moderner Datenverarbeitungsanlagen, um dann in das Betriebssystem UNIX einzuführen.

In neun Lektionen werden dem Leser die wichtigsten UNIX-Befehle anhand von Beispielen vorgestellt, die er direkt in seinen Rechner eingeben kann. Als Einstieg in die Arbeit mit UNIX ist das Durcharbeiten dieser Lektionen sehr zu empfehlen.

In dem Kapitel, das das eigentliche Anwenderhandbuch darstellt, kann der Benutzer Befehlsformate, Anmer-

METALL STATT PLASTIK FÜR IHREN ZX-SPECTRUM
Metallgehäuse nach Industriestandard aus englischer Fertigung — 41 Tasten mit Originalbeschriftung — vergoldete Kontakte — zwei Shift Tasten — große Leertaste — leichter Einbau des Rechners — besonders wichtig, Microdrive-Interface einfach ansteckbar — erstaunlicher Preis — R KB2



ZX-SPECTRUM:

Voll 64 Zeichen	STE64	DM 34,50
2-Pass-Assembler. Fill symbolischen Adressen	Assembler	DM 44,50
Disassembler. Teil jede Maschinenprogramm	BUG-Z	DM 34,50
Programmiersprache zu Zukunft ausführlich, komfortable	FORTH	DM 29
Jetzt für den Spectrum	EIN-BASIC	DM 39,50
Für Maschinenprogrammierer	SUPERCODE	DM 39,50
Sprache eins Hardware	SOFTALK	DM 29,50
Fast nicht mehr schlagen	SUPERCHESS	DM 39,50
Das Originalspiel mit vier verschiedenen Bildschirmen	KOSB	DM 29,50
Wahrscheinlich das beste 3-D-Spiel überhaupt	3-D-COMBAT-ZONE	DM 34,50
Das Originalspiel mit toller Grafik und Sound	PENGY	DM 25,50
Bestehen Sie gegen die Trolls. Gross, Bösartig und Wütig	NOMA	DM 9,50
Bringen Sie Froggy sicher über die Straße und den Fluß	JONGER	DM 9,50

Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an.

COMMODORE-64 (auf Kassette)

Jetzt gelingt Sie Ihnen auf der Mond herum	MOON BUGGY	DM 34,90
Verwenden Sie den Alien zu nützlichen, aber Vorsicht	GRAVITEE	DM 34,90
Das Originalspiel mit der [illegible]	KONG	DM 34,90
Einer der anspruchsvollsten Spiele [illegible]	MOTHERSHIP	DM 19,90
Das Originalspiel mit phantastischer Grafik	FLOUGLIPS	DM 34,90
Sie setzen am Computer und haben ein 3-D-Spiel	3-D-TIME TREK	DM 29,90
Schon mal jemand Musik komponiert?	DANCING FEETS	DM 49,90
Ein Grade-Spiel mit 500 verschiedenen Bildern	TRANSILY TOWER	DM 29,90
Das Grafikabenteuer, das Sie bestimmt in Hektik bringt	PANIC	DM 29,90
Kriechen Sie ganz durch unterirdische Gänge?	CHINA MINER	DM 29,90
Aus [illegible] COM wird ein vielseitiger Synthesizer mit	U.TISYNTH	DM 99,90
Für die Maschinencodeexperten	ASSEMBLER	DM 24,90
Das Spiel mit der bösen Aktion	ZOOS	DM 24,90
Volle 3-D-Grafik und Super-Sound	VORTEX RAIDER	DM 29,90

Oder fordern Sie unser Info mit noch mehr Programmen an.

Lieferbar für den ZX Spectrum. Endlich können Sie die Welt über den Bildschirm eingeben. Mit Distanz [illegible] Polygon, Polygon, Rechteck, Fill mit bel. Farbe usw. Wird einfach über die Tastatur angesteuert. Komplettlieferung ohne Interface & Software zu einem unglaublichen Preis DM 89,90

SPEICHERADAPTER ZX-81 — SPECTRUM

Einfach alten Zusatzspeicher 16k oder 64k über Adapter an Ihren Spectrum verwenden

Jetzt Version DM 39,—

Alle Preise incl. MwSt. Bei Nachnahme zuzügl. DM 4,90, bei Vorkasse mit Scheck zuzügl. DM 2,50. Ab DM 100,— Warenwert porto- und verpackungsfreie Lieferung

Händleranfragen erwünscht

STEPHAN TRIEBNER, Elektronische Datenverarbeitung Postfach 1272, 6103 Griesheim/Hessen, Tel. 06155/1777

kungen, Systemmeldungen und Beispiele zu allen wichtigen UNIX-Befehlen nachlesen.

Wie auch schon bei den Lernlektionen ist hier die übersichtliche Darstellung von Eingaben des Benutzers und Meldungen des Systems zu loben. Das Auffinden von Informationen wird erleichtert durch ein nach Sachgebieten geordnetes Inhaltsverzeichnis, sowie durch das im Anhang stehende Verzeichnis sämtlicher UNIX-Befehle.

Ergänzt wird das Buch durch einige Kapitel, die sich mit der Geschichte dieses Betriebssystems sowie seiner Anwendung befassen. Dabei wird besonders – wenn es auch nicht ganz einsichtig ist, warum gerade in diesem Buch – auf das Thema Bürozautomatisierung eingegangen. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Entwicklung von UNIX-Software und den Kauf von UNIX-Systemen. Die Bezugsquellen wurden leider von der amerikanischen Originalausgabe ohne Änderungen übernommen, so daß es für den deutschen Leser keine interessanten Informationen bieten kann.

Der Anhang enthält neben zahlreichen Tabellen noch so nützliche Informationen wie ein Verzeichnis amerikanischer Literatur und Erläuterungen zu Worten, die im Text benutzt werden, aber für den Anfänger unverständlich sein könnten.

Fazit: Ein sehr empfehlenswertes Buch sowohl für alle, die sich in den Umgang mit UNIX einarbeiten wollen, als auch ein wertvoller Begleiter bei der täglichen Arbeit mit diesem Betriebssystem. AU

Axel Plenge

Das Grafikbuch zum Commodore 64

Düsseldorf 1983
Data Becker
295 Seiten Kart.
45 Beispielprogramme
zahlreiche Illustrationen
DM 39 —
ISBN 3-89011-069-6

Der Commodore 64 ist ein Computer mit hervorragenden Grafikeigenschaften, die sich infolge mangelnder Unterstützung durch den Befehlssatz aber nur schwer nutzen lassen. Axel Plenge stellte sich der Herausforderung, dieses Manko durch eine gute Dokumentation zu mildern und es ist ihm mit dem ihm eigenen, recht lockeren Schreibstil durchaus gelungen. Dabei geht diese Lockerheit keineswegs auf Kosten der Genauigkeit oder Vollständigkeit des dargebotenen Stoffes, der von der einfachen Festzeichengrafik über die Sprites bis hin zu bewegten dreidimensionalen 'Gebilden' reicht.

Langsam aufbauend steigert Plenge den Schwierigkeitsgrad und vertieft so die Kenntnisse des Lesers. Es ist dieses Buches sozusagen 'mit dem Computer in der Hand' durchzuarbeiten, um den dargebotenen Stoff unmittelbar umsetzen zu können und so das Verständnis für die erarbeiteten Lösungen zu vertiefen. In diesem Zusammenhang ist es erfreulich, daß alle in Maschinencode geschriebenen (Sub)Routinen ausführlich kommentiert sind und sich damit auch außerhalb des Zusammenhanges sinnvoll einsetzen lassen. Die Mathematik hier in Form von Geometrie und Stereometrie an der Grafik beteiligt, wird zwar auf das notwendige Minimum zurückgeschraubt, aber nicht umgangen, so bekommt auch der Programmier-Anfänger, der später nur 'circle' schreibt, hoffentlich eine leise Ahnung davon, warum er soeben eine Ellipse programmiert hat.

Fazit: Ein sehr praxisnahes Werk und zur ersten Einarbeitung gut zu empfehlen. FS

CAD LAYOUT SYSTEM

Das weltweit preiswerteste* System mit automatischer Entflechtung.

Hardware:
Z80B Rechner + Datensichtgerät 15"
zwei 5¼" Floppy Disk Laufwerke
flimmerfreier Grafikbildschirm 15"
Plotter HP 7475a
Drucker Epson FX 80
Digitalisierer Calcomp 2000

*Systempreis DM 52.440,– (inkl. MwSt.)

Software:
Leiterplattenentflechtung
Verbindungsliste
Stückliste
Schaltplan
Bestückungsplan
Bohrlochplan
Plottvorlagen
+ **automatische Entflechtung**
1/20" und 1/40" mit dialogorientierten Eingriffsmöglichkeiten
Interaktive Grafik
Generierung schematischer Darstellung
Elektrotechnik
Elektroschaltpläne
Funktionspläne
+ **was Sie sonst noch wünschen**

MikroGraf

MikroGraf GmbH
Haldenstieg 3 · D-2000 Hamburg 61
Telefon: 040/58 03 41 · Telex. 217 35 13 dm d

CT-86 Gehäuse

Das CT-86 Gehäuse, idea[illegible] CT-Com[illegible] Komplettes 19 Gehäuse mit eingebauten Baugruppenträger und Einschubkassette für 2 Slimline-Laufwerke (mit Frontplattenausbruch) und Steckerbefestigung. Gute Belüftung **DM 129.–**
Gehäuse ohne Zubehör **DM 89**

Ausführlicher Katalog gegen Rückporto von DM 3.– in Briefmarken

Pult- und Tastaturgehäuse

Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Baugruppenträger 19" und großem Tastaturfeld. Gehäuse: Alu 2 mm Kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2 mm eloxiert

Höhe: 140 mm, Tiefe: 430 mm, Breite: 483,6 mm **DM 129,**
Breite: 300 mm **DM 98.**

SLIMLINE

Maßanzug für Slimline-Laufwerke.
Extrem flache Bauweise
Auch für Slimlinehöhe 57 mm lieferbar

Slimlinehöhe 42 mm	1 Slimline 40 mm	**DM 39.**
Slimlinehöhe 42 mm	2 Slimline 300 mm	**DM 59,**
Slimlinehöhe 42 mm	2 Slimline 430 mm mit Netzteilwanne	**DM 69.**
Aufstellfüße Satz		**DM 8,**

ELCAL-SYSTEMS Telefenta 3 **7453 Burladingen 1** Tel. 0 74 75 17 Tx 7 67 223

Wichtiges Zubehör für den C-64

40 Seiten Info 11/84 für 2,– Briefmarken

Brandneu: POSTER 64
Alle wichtigen Daten, Register und Tabellen auf einen Blick farbig, A2 18,– DM

GRAFIKMODUL mod64 mehr als 20 Befehle zur Steuerung der HIRES-Grafik im ROM nur 159,– DM

PROG.REF GUIDE 486 S. zum CBM 64 75,– DM

FORTHMODUL Schnelle Hochsprache 179,– DM

LIGHTPEN – hochauflösend – 85,– DM

ALPHACALC Spreadsheet (Disk) 115,– DM

IEEE CARTRIDGE CBM Standard 228,– DM

bstcomputronic Burgstr. 126a T. 453857
6000 Frankfurt 60

Floppy Disk Laufwerke

Firma / Modell	TEAC halbe Baubreite					EAC	BASF		
	50A	55B	55E	55F	56A	56A	6148	6118	48
[illegible]	[illegible]	5	5	5	5	[illegible]		5	5
Speicherkapazität unformatiert KB	250	500	500	500	1004	250	500	1000	500
Anzahl der Köpfe				2	2			2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40		80			40	80		77
Preise inklusive MwSt	640	760	750	890	1040	490	865	795	95

Drucker: **MANNESMANN/TALLY MT80** 11", 7 Zeichensätze, Linien- und Blockgrafik, direkte Nadelansteuerung, wegoptimierter bidirektionaler Druck und Selbsttest. Centronics-Schnittstelle (8 Bit parallel) **nur 980 DM incl. MwSt.**

Lasar Ize Proficomputer mit 2 CPUs (Z80 und 6502) und 64 KB RAM auf dem Board. Tastatur mit 10er Block (Tasten sind mit 2 Funktionen belegt). Schaltnetzteil mit 7,5 A. Diesen PROF. appleKompatiblen und CP/M-fähigen Computer erhalten Sie für **1490 DM**

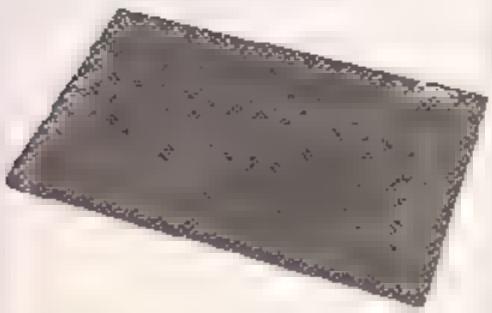
Ferner liefern wir: Winchester-Laufwerke (BASF)
Wechsel-Winchester (DRI)
Einplatinen-Computer (Doppeleurokarte) sowie reichliches EDV-Zubehör

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer

Gerhard Siemens Micro-Computer Service
Lenbachstr. 115, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 85 90 88

Der neue ORIC ATMOS spricht für sich.

Bei dieser Qualität und dem Preis von **nur 748,— DM** führt kein Weg am neuen ORIC vorbei.

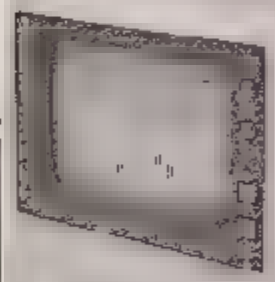


Ihr ORIC-Spezialist für Norddeutschland hält den ATMOS zur Vorführung **mit Sprachsynthesizer, Floppystation** etc. für Sie bereit.

Joystick-Interface mit Spiel und Anleitungen **48,— DM** sofort erhältlich.

(Auch schriftliche Händleranfragen erwünscht.)

UTAW Electronic
Laser- und Computertechnik
Hagenstraße 31 · 3000 Hannover 1
Telefon (0511) 34 10 38



Monochrome- und Farb-Monitore mit 15" Bildröhren von Hantarex bieten ein Optimum an Sichtfläche für den Einsatz in Datenverarbeitungsanlagen. Extrem ruhiger Bildstand, entspiegelte Bildröhrenoberfläche, reflexfreies Gehäuse und hoher Bedienungskomfort machen die dauerbetriebssicheren Geräte zu ideal ein Monitoren für professionelle Datenverarbeitung.

H

---

c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinnt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitennummer. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: d' — doppelseitig, B — Bestückungsaufdruck, E' — elektronisch geprüft

Nr.	Projekt	Format	Preis
83 241dBE	Terminal A ohne Tastatur	ca. 84 x 294 mm	59 DM
83 242dBE	Terminal B mit Tastatur	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	14 DM
840147dBE	c't 86, CPU-Karte	Europa	85 DM
840148dBE	c't 86, RAM-Karte 256 KByte	Europa	88 DM
840149dBE	c't 86, IO-Karte	Europa	69 DM
840288dBE	c't 86, Floppy-Interface	Europa	65 DM
840150d	Busplatine (8fach, 10 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM
840 84d	CEPAC-80 mit Wrap-Feld	Europa	69 DM
84 87d	CEPAC-80 ohne Wrap-Feld	ca. 86 x 100 mm	49 DM
840242B	Centronics-Schnittstelle für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm	27 DM
840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa	52 DM
84 496dB	PIC-Druckerinterface für ZX81 (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 DM
840529d	PIC-Druckerinterface für ZX Spectrum (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 DM
840536	ScopExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 78 x 148 mm	19 DM

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM für Porto und Verpackung bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

c't-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Konto-Nr.: 9305-308, Postscheckamt Hannover

CEPAC-80

— CMOS-Einplatinen-Computer beschrieben in c't 1/84
— Z80-kompatibel 2 Timer 48 IO: max 24K RAM + EPROM

Handbuch + Platine ohne Wrap-Feld	49,—
Handbuch + Platine mit Wrap-Feld	69,—
Bausatz ohne RIOT	148,—
Bausatz mit RIOT 81C55	198,—
Fertiggerät mit RIOT 81C55	258,—
Alle Preise inkl. MwSt	Info gratis

CONITEC

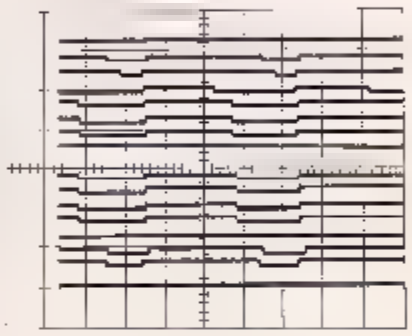
Christian Lotter KG
Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4
6100 Darmstadt 11
Telefon (0 61 51) 2 60 3 oder 2 60 14

Neuheiten
Hannover-Messe '84
Olivetti — Osborne — Mitsubishi u.a.
Computer der **Superklasse**
Epson — Nec — STAR
Drucker mit **Superleistungen**
alles zu **Superpreisen**

Wir suchen noch Fachhändler

SCOPEXTENDER

Fertiggerät	DM	137,—
Bausatz	DM	89,—
Netzteil	DM	35,—
Gehäuse	DM	20,—



W.SHOTIAN
ELEKTRONIK-VERSAND
NEUE STR.
9335 VELTHEIM/ORE

16-Kanal Realtime-Darstellung auf jedem Oszilloscop

volle TTL-LS-Arbeitsgeschwindigkeit

Software: Branchenpakete „Reisebüro" — Text — „Finanzbuchhaltung"
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem
Olivetti — Atlas — Keypro — Genie — Epson — Brother — STAR — Osborne
Service: Auslieferung/Wartung max. 21 Std. bundesweit
Superpreise: Computer — Drucker — Zubehör für Händler und Anwender

STA

S.T.A. Data Control Corp.
Turmergasse 25 · 6900 Heidelberg
Telefon 0 62 21 · 78 05 55

Modulsynthesizer

Analoge und digitale Systeme
monophon — polyphon — computergesteuert, via Lichtgriffel, Tastatur oder Klaviatur
Modulbauweise compatibel zu allen 1 V/Oktav-Synthesizern
Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß
200 versch. Modulen lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklangspeicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertiggeräte, Bausätze, Fertiggeräte, Sonder- und Umbauten.
Info "M" anfordern

s/w Graphic-Interface für μP's

Komplett auf Europakarte. Auflösung 256 x 256, (adressierbar und darstellbar), 4 Bildspeicherebenen, (umschaltbar, getrennt für Display bzw. Write) High Intensity Attribut zur Hervorhebung einzelner Objekte oder Buchstaben. Bildspeicher ausleesbar, Wort- und Pixelweise, einfacher Cursor-Darstellung mit passendem Adapter für alle PC's und HC's, 'Lightpen' und Joy-Stick Anschluß. BAS Video-Ausgang (7 MHz—75 Ohm) Graphic-karte komplett mit Befehlssatz

Info "G" anfordern.

P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21

Auf die Software kommt es an,

auf das Know-how, den Support und auch den Preis!

CP/M 80, CP/M-86 und PC-DOS (MS DOS)-Software in ca. 50 verschiedenen Diskettenformaten in der Regel ab Lager, z. B.

- Betriebssysteme: Concurrent CP/M-86, CP/M IBM PC/XT (DM 212,99 incl. MwSt.)
  Programmiersprachen: alle Microsoft und Digital Research-Sprachen
- Datenbanksysteme: KnowledgeMan, dBASE II, Friday!
- Textverarbeitung: WordStar, MS-WORD, in Verbindung mit der MS-MOUSE
- Tabellenkalkulationsprogramme: SuperCalc, Lotus 1 2 3, Multiplan
- und rund 300 andere Softwareprodukte

Fordern Sie Informationen und unsere aktuelle Preisliste an

BSP Thomas Krug, Soft- und Hardware, Weißenburgstr. 49, Postfach 11 03 24, D-8400 Regensburg
Tel. 09 41/5 19 45 und 5 18 66, Tx 6 52 510

Selbstklebende Tabellen-Etiketten, 22 Größen, Verkauf auch in Kleinmengen. Laufend Sonderangebote. Preisliste mit Mustern gratis bei JÜRGEN KORELL ETIKETTEN-VERSAND, Postf. 1364, 5275 Bergneustadt

STECKER für Computer liefern wir ab Lager sowie sämtliche Kabelverbindungen nach Ihren Angaben. Preisliste gegen 2 x DM in Briefmarken. COMPUTERSYSTEME WIESBADEN GMBH, GOETHESTR. 26, 6200 WIESBADEN, Tel. [illegible]

APPLE comp. Hdl-Liste Tagespreispreise Rückgaberecht 10 T. GENERALIMPORTEUR STREIT, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/43079.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker müßten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten bezahlen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie [illegible]

ZX-81/SPECTRUM: Superinterface m. PIO, ADC, DAC, Querzuhr, Relais, Druckeranschl. ab 78,— RAM-Expansions 16K—64K ab 66,— / Sound- u. Sprachsynthesizer ab 68,— Tastatur mit Gehäuse u. Zehnerblock 168,— / Joysticks ab 35,— / Prospekt gegen 1 DM Briefmarke von MIDAS COMPUTER, 8723 Gerolzhofen, PF 1325

Top Software für Top Micros. Wir führen die beste Software für Ihr Gerät !! ZX-Spectrum, ZX-81, CBM-64, VC-20, Dragon-32, Oric-1, Oric Atmos, Dragon-32, Acorn Memotech MTX 500/512 und TI 99/4A. PLUS Hardware und Zubehör. Gratis-Katalog — Freiumschlag an: Windmill Software, PF 1563, Herzog-Franz-Str. 12, 3170 Gifhorn, Tel. 05371/5 83 67

Spectrum + Software verk. 02303/13345 ab 19.00

VC-20, C-64 HARD-SOFTWARE VC 4er-Modul 8,80 DM, VC-32K-EPROMS 50 DM, für C-64 60 DM, EPROMS [illegible] Info gg. Porto bei R. WEIGANG, BUTTERPFAD 14, 6682 OTTWEILER 4, Tel. 06684/5 56 ab 14 Uhr

VERKAUFE UNBENUTZTEN 4-FARB-PRINTER-PLOTTER mit Centronics-Schnittstellen für ihn für VC 1520 für 550 DM. Tel. 030/603 54 21 Teichert

FELTRON 5000 3x 64K RAM statisch, 1 Parallel p., 1 MDCR-Interf., 1 Bus vol. bootfähig. Tel. 05102/29 05

GENIE UND TRS80, Tonspeicher mit Sprache und Utilitys ab 8,— DM. Hochauflösende Grafik mit **EPSON MX 80,** Umbau in 3 Min. nur 98,— DM. Info von E. NOAK, WILHELMSTR. 43, 4620 CASTROP-R.

Großes **ZX 80-Softwareangebot.** Spiele, Infos, Tips, **Amateurfunk**-Software. Ausführl. Liste gegen Rückporto von Michael Schramm, Freiligrathstraße 5, 2300 Kiel. Universelles **Kopierprogramm** Copy für den **ZX Spectrum** auf Cassette + Katalog-Prgm. Beschreibung nur DM 16

TAUSCHE SPECTRUMSOFTWARE! Liste an Jan Wagner, Carl-Schurz-Str. 1, 2800 Bremen 1, S. Polar

ACHTUNG BASIS-BESITZER!! CPM 3.0 jetzt mit 5¼"/160 Track Laufwerken. Sonderangebote TEAC-FLOPPYS FD 55F. Rufen Sie doch mal an! Oder bestellen Sie kostenlos Informationen. MODERSITZKI COMPUTER-SERVICE, Fettlkamer Grand 2A, 4040 NEUSS-21, Tel. 02107/54 79

Suche **BBC-ACORN/B** + Disk. 07111/3461187 ab 19.00

C 64, VC-20, Seikosha GP 100, Datasette, Fernseher und **größengleiche Geräte:** Verkaufe Bauanleitung für eine **staubdichte Kassette** zur Aufnahme von Rechner, Drucker, Datasette und Fernseher. Zusendung nur gegen Vorausüberweisung von 5 DM Stück oder -Schein. Theo Jaukers, Markt 8, 4192 Kalkar

Siemens Terminal 3974R neuwertig gegen Gebot. Stefan Arp, Tel. 04131/38816 (abends)

VC64 APPLE SOFT, wegen Systemwechsel bis sofort! Disc beidseitig 20,— incl. Cassetten a. Anfrage. **EPROM-BRENNEREI** pro Eprom 5,— Copy 27/8/32/64. **APPLE MOTHERBOARD** kpl. betriebsbereit original Apple soft 490,— Tel. 02753/2530

SPEZ. FORTH-86 FÜR DEN OLYMPIA PEOPLE perfekt angepaßt und mit Grafikwörtern sowie einem EDITOR, MONITOR ... für nur 68 DM NN auf 2 Disketten von TORSTEN BOTTMANN, 2948 SCHORTENS 1, OLDENBURGER STR. 33

DIE FORTH-QUELLE. Wir haben auch für Ihren Rechner die Programmsprache **FORTH,** z. B. c't 86-FORTH DM 376,20. Infos bei: Die Forth-Quelle, Angelika Flesch, Schützenstr. 3, 7820 Titisee-Neustadt, Tel. 07651/1655

● **COMUTER-CASSETTEN** im 10er Pack ● BASF-Band-LHD Box, Etiketten und Einleger C10 nur 15 DM, C20 nur 16 DM, C30 ty DM. TDK PC10 im 10er Pack 29 DM, PC-15 32 DM ● **CASSETTEN-AUFKLEBER** auf Lochstreifen ● 100 St. 5 DM, 120 St. auf A4-Druckbögen 7 DM. Christoffels-Cassettenstudio, 3584 Zwesten, Postfach, Tel. 05626/281. Versand ab 20 DM

Computertechnik + Programmierung Ausbildung durch bewährte und anerkannte Fernlehrgänge. Technik, Hard-/Software, Assembler, Maschinensprache, BASIC. Ein Übungs-Computersystem wird mitgeliefert. Information: Fernschule Bremen, 2300 Bremen 34, PF 70 26/8-168

Verkaufe **ALPHATRONIC P2,** 48 KB-RAM, Monitor, 2 Disketten-Laufwerke, DIN-Tastatur, Software, viele Handbücher, VB 3800. Tel. 07154/65 91

C-64 AUTOSTART von DISK für jedes Programm 15,— Telemodem Export, RS-232 DM 296,— 05111/83 24 21

CP/M GROSS ASSEMBLER, ideal für Einplatinencomputer Entwicklung 6809 65xx 6800 je DM 249,— D. CORSON, Röntgenstr. 13, 5900 Siegen, 02 71/8 88 15

Wer verkauft **ZX 81-LITERATUR.** Tel. 065 87 70 07

SUCHE DRINGEND SOFTWARE ★ NUR PROFI QUALITÄT ★ Fibu und LOBJ- und Lagerhaltung u. Fakturierung + Lohnsteuerjahresausgleich + Textverarb. + Adr.Vw. usw. **(Ankauf Ihrer Rechte!) Zum Superpreis!!!** FOTT + ALPHATRON C + BM + SEM. + COMMCD 34 SCHICKEN: 5¼" DISKETT SS/DD + AUSDRUCKABLF. An M. A. KAUNOWSKI VERLAG Softw., Hardw., Ing.-Büro, HORSTER STR. 116, 4390 GLADBECK-BANKVBG. NENN

APPLE-USER: (Softw. auf Disk) CP/M Syst. 60, CP/M G+M-BAS C-COMPILER 90; TASC-COMPILER 90, **BEAGLE BROS.** à 50 DM: DOS-BOSS, PRONTO-DOS, ALPHA-PLOT, APPLE MECHANIC, B-BASIC, FRAME UP, DOUBLE TAKE, GPLE, DISK-QUICK, BASIC **EProm-Satz** 110, Z80-SOFTCARD 110, MAGIC-WINDOW 90. Th. Jäckel, Cäl. Höhr, Buchenbergweg 3, 7750 KONSTANZ

CP/M 80/86: Adreßverwaltung, Zugriff über **6 Schlüssel in sec. DM 290,—.** / Video-/Schallplattenverwaltung, Zugriff über **jeden Begriff möglich DM 180,—.** E. Mayer, Mozartstr. 57, 7141 Freiberg, Tel. 07144/74354 (Info anfordern)

EPROM-Löschgeräte supergünstig! Löschzeit 10 Min. für 6 EPROMs, Röhre für ca. 15 000 x Löschungen: nur **DM 99,—,** mit Timer nur **DM 89,—,** Versand gegen Scheck oder Nachnahme, Heinz Weber, Kirchspiel 1, 4280 Borken 3, Tel. 02862-1565

CBM-64/20 HARDWAREERWEITERUNGEN und guter Anwendersoftware Liste 80 P. Fa. Blümler & Dieser, Lindeng. 14, 6361 Reichelsheim 2

SUCHE APPLE-Nachbau mit Z80-Karte, Leerplatine, Blidschirm, CP/M Karte und einer Floppy. Tel. 05754/1253 ab 19.30 Uhr

CBM 8032 DIN + CP/M 2.2 + Softrams. 8050, 8024, 8026, evtl. auch einzeln. 02331/29 19 95.

SHARP MZ 731-Erfahrungen, Software ges. RUPPRECHT, 02106/49804, 4047 DORMAGEN, WILH.-BUSCH-STR. 16.

Apple IIe, comp. mit CPM 64 KB Groß-/Kleinschr. 1299 DM. **Drucker** Epson RX 80 comp. (Star) **850 DM,** Joystick mit Mitteljust. + Microjust. 55 DM. **Laufwerk** Apple und Slimline m. Gehäuse **595 DM** TEAC FD 55 F 160 Tracks) 799 DM. **Markendisketten nur 4,50.** Weiteres bei Frau Wolfrum, 091 31/[illegible]

OSBORNE KAYPRO 05 21/12 14 69, Erfahrungen Softwaretausch

INFORMATIKER-TEAM löst Ihre Software-Probleme in BASIC/8085/Z-80-Assembler. J. Ottinger, 7400 Tübingen-5, Kapellenweg 1

SPEEDY 64, der schnelle **C-64 BAS-C-Compiler** auf Cassette oder Disk + Anleitung nur DM 75. **VC-20 BASIC-Compiler** (Cass + Anl.) nur DM 50. Kompaktor, Disk-Comp., Listschutz für VC-20/C-64. Info 80 Pf. Klaus Raczek, Wirchrathberger 12, 5140 Erkelenz. Händeranfragen erwünscht

EUROCOMPUTER mit Software auf 8"-Disketten. Betriebsfertig mit großer Tastatur, 80 frei belegbaren Tasten DM VHS und **große Nache** Tastatur mit 87 frei belegbaren Zusatztasten DM 600-VHS. **Grafikkarten** mit ECB oder frei wählbarem Bus. Mit EF 9366 und 64kRAM DM 420-VHS. Tel. 06251/[illegible]

ZX81-Zubehör für den versierten Bastler: Platinen, Bausätze, Schaltpläne (auch einzeln) ★ Universal-Eprommer ★ 16/64 Kbyte RAM ★ Z-80 Assembler-Editor-Debugger ROM ca. 20 S. Info für 1,80 DM. Bfm. Verth, Speidelweg 9, 7000 Stuttgart 61

NASCOM- u. ECB-Benutzergruppe bietet Information über Hard- u. Software für den Z 80. Viele Platinenlayouts u. Fertigkarten. **CP/M 2.2 zum Traumpreis** von DM 250,— Info durch Freiumschlag an Gab. Böhm, Ludwigshafener Str. 21d, 7500 Karlsruhe 21

ZX 81/SPECTRUM 05673/59560.1954 SYNTHESIZER PLUS PIO 78 DM. Alfi-Wandler u.v.m.

MULTIBASE verbinden Sie dBASE II, MULTIPLAN, TV (z. B. Wordstar, Rechentex usw.) und Grafik zu einem integr. System auf Sirius, IBM, NCR. **MULTILINK** (vom selben Autor): die preisgünstige Übertragung von ASCII-Files (z. B. Fortran oder BASIC-Dateien) nach MULTIPLAN mit Selektion im Dialog. Infos über Königs., Dösebeck 7, 8000 München 40 od. Tel. 079 40/29 70

Spectrum: Ton direkt aus dem TV-Gerät. Bauanleitung — nur gegen adr. Freiumschlag: Postfach 2532, 3300 Braunschweig

8086 + 8087 DM 550. 02 71/8 12 57 oder 02 71/8 88 15

MEMOTECH MTX 512, 64k RAM + 2 RS232 Schnittstellen zu verkaufen DM 1400,— B. Lutz, Weistorstr. 2, 7770 Überlingen, Tel. 07551/6 29 32 ab 17 Uhr

APPLECLOCK MOUNTAIN, - APPLE PASCAL 1.1 STRING & MULL SEKUNDEN & PEEK/POKE wie in BASIC 45 DM NN (Disk). Marcus HANSEL, Wichernstraße 65, 3300 Braunschweig

ANRUFBEANTWORTER 800,— Eurosignal 1200 Telefone (80 versch.) — auch drahtlos! hohe Verkäuferrabatte. GTT, Höchbergstr. 6, 8700 Würzburg, 0931 41 1179

c't Heft 3/84 gesucht, oder Tausch davon. Ang. H. Zaimann, Am Westbahnhof 4, 4300 Essen 1

CT-86 und IBM kompatibel!!! Anwender für Programm- und Erfahrungsaustausch gesucht. Hermes-Gehrke, Tel. 0221/72 46 36 oder 5 99 36 15.

OSBORNE-1 DOD (9/83) 80 Z. + 12" Sanyo mit Standardsoftw. + viel zusätzl. Progr. wie FIBU, dBASE-I, alle Compiler u.v.m. Tel. ab 18 Uhr 09 41/8 09 99

256k für ECB u. MC mit MMU bis 1MB in 4k Bl. DM 998,— CPM Pseudo-Disk-Treiber DM 80,— unbest. DM 75,— H. Rauch, In der Burbach 38, 5900 Siegen 21, Tel. 0271/8 2 57 nach 18 Uhr

Typenradschreibmaschine **BROTHER CE-30/40 druckt an IEEE-488 CBM.** Interfacekarte, als 6502-System mit 1kRAM, 2KROM, 2 V.A. verwendbar. Anschluß VG 64 DM 245,— Dipl.-Ing. R. Hache, Am Roedergraben 8, 6104 Seeheim 1, Tel. 06257/631 5

DURCHKONTAKTIEREN ohne Spezialwerkzeug mit Kupferhohlnieten. Außendurchmesser in mm: 0,24 ★ 1,2 26,— ★ 1,5 27,— ★ 1,8 28,— DM/1000 St. + Versandk. per Nachn. E. W. BENECKE, Wasserstr. 18, 4973 Vlotho, Tel. [illegible]

APPLE II, IIe, 256k RAM-Card + Softw. 109,— **NEU PAL Programmer** Card f. 20,24pol. PA 8 + PALASM 738,— **Laufwerk** incl. Geh. Kabel 858,— **64k Chips** 4164-2, 8 Stk. 160,— Tel. 089/77 73 86

Ihr
Vertragspartner
für den

IBM PERSONAL COMPUTER

ANWENDUNG FÜR
- TEXTVERARBEITUNG
- KALKULATION
- DATENVERWALTUNG
- FINANZBUCHHALTUNG
- AUFTRAGSVERWALTUNG

Wir zeigen Ihnen auch OPEN ACCESS auf dem IBM-PC.

OSE GmbH
Abt. PC-Vertrieb
Podbielskistraße 22
3000 HANNOVER 1

Der tragbare Computer des Jahres 1983

KAYPRO

Direkt ab Lager

Sofort lieferbar inkl. d-Base II, Super Calc, Wordstar (deutsch), Wordplus (deutsch)
Neu: KAYPRO 4 und 10 nun auch in deutsch erhältlich
KAYPRO 10 mit 10 MB Festplatte, graphik etc. und noch mehr Software DM 9 980 incl. MwSt

Beratung • Verkauf • Leasing

CTK Computer-, Text- und Kommunikations-Systeme GmbH
Langenbrück 20
5060 Bergisch Gladbach 1
Tel. 0 22 04 / 6 61 13 · Telex 8 873 742

TRS-80-M1/Genie 1+2

GRAFE 2.1

Grafik-Software für Bildschirm, viele Drucker. Plotter. 40 Befehle für Basic und Fortran. Skalierung, Achsen, Linien, Kurven, Kreise, vielseitige Schriftmöglichkeiten. 3D-Grafiken mit verdeckter Linien (s. Bild). 48 K RAM + Disk erforderlich.

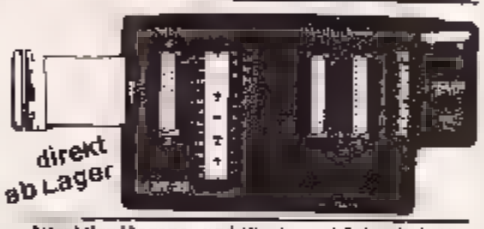
GRAFE-2.1 Grafikpaket DM 95.–
MFK1.0-Zusatz für übergroße Bilder DM 49.–

Hardware für hochauflösende Bildschirmgrafik
HRG1B 384 x 192 Punkte, Bausatz DM 288.–
MP-1003, 4-Farb-Rollenplotter DIN A3 DM 2690
Superdoubler für 5" und 8" Laufwerke DM 268.–

Unterlagen anfordern oder gleich bestellen bei

Martin Winter Software
im Steirengarten 23, 7000 Stuttgart 80

V.24 Schnittstellen-Tester CTK Interfaker 3



direkt ab Lager

Attraktive Mengen- und Wiederverkäufer-Rabatte.

- Zum Test und zur Modifikation ihrer DFÜ-Verbindungen
- Einzelstückpreis DM 490,– MwSt
- Batterie, nur 0,3 mA Grundverbrauch
- Impulsanzeige, automatischer D-Test

CTK Computer-, Text- und Kommunikations-Systeme GmbH
Langenbrück 20
5060 Bergisch Gladbach
Tel. 02204/68113 · Telex 8873742

AKUSTIK-KOPPLER
CTK Minimodem 3005 300 Baud, vollduplex

Direkt ab Lager

Attraktive Mengen- und Wiederverkäufer-Rabatte

- Quarzgenau hochwertiges Telefon-Modem Unterreichen in Preisklasse stark.
- Einzelstückpreis DM 790,– + MwSt
- Netz- oder Akkubetrieb.
- V.24 – und Current-Loop (20 mA), Schnittstelle standard

CTK Computer-, Text- und Kommunikations-Systeme GmbH
Langenbrück 20
5060 Bergisch Gladbach
Tel. 02204/68113 · Telex 8873742

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

af, Meschede ... 108
ASC, Aachen ... 100
Au Team, Stuttgart ... 108

Böhm, Schönberg ... 87
BSP Krug, Regensburg ... 113
bsl computronic, Frankfurt ... 112
Bürodoplast, Bünde ... 19

CE Computer Schwerte ... 80
Comtec, Darmstadt ... 100, 113
CTK Computer, Bergisch Gladbach ... 115

Data Becker, Düsseldorf ... 73
DSP INC., Darmstadt ... 17

EHC-Center, Wermelskirchen ... 102
ecia, Burladingen ... 112
ELTRON X, Überlingen ... 106
eps, Großrinderfeld ... 98
ertec, Erlangen ... 108
E V G, Electronic, Langenhagen ... 11

Frech-Verlag, Stuttgart ... 105
Fröhle, Oldenburg ... 89

Grässer, Neuhausen ... 104
Grotjan, Veltheim ... 113

Haaga Software, Aalen ... 102

HANTAREX, Altorkirchen ... 112
Hösch, Düsseldorf ... 108
Huber, Ismaning ... 71

KORDEL, Schwelch ... 102
Kühn, Bösel ... 91

LOGITEK, Berlin ... 102

MARFLOW, Hannover ... 34, 35
Meinhold, Siegen ... 13
Micheis & Kleberhoff, Wuppertal ... 120
Micro Computer Systeme, Berlin ... 25
microgaf, Hamburg ... 111
Micro Tech, Recklinghausen ... 107
Mikrocomputerladen, Berlin ... 3
mirwald, Unterhaching ... 91
mm electronic, Stuttgart ... 08
MSE electronic, Düsseldorf ... 90
MVB, Ebersburg-Weyhers ... 23

NEC Deutschland ... 13
nbn Elektronik, Herrsching ... 9

OSE, Hannover ... 15

Preh, Bad Neustadt ... 21
profisoft, Osnabrück ... 101

RATEV, Ratingen ... 25

RD Elektronik, Ettorf ... 87
Röckrath, Aachen ... 102

SE-Spezial Electronic, Bückeburg ... 91
Siemens, Stuttgart ... 112
Syntax, Rastatt ... 102
Sycoom, Winkler, Heidelberg ... 27

Schüler, Castrop Rauxel ... 99
Schwarz, Stuttgart ... 08

STA, Heidelberg ... 103, 113
Stede, Wiesingen ... 102

Technition, München ... 15
Tespe, Werrod ... 103
Telemeter, Donauwörth ... 109
tewi-Verlag, München ... 80, 87
Thomas, Neuwissen ... 27
Riegner, Grasheim ... 110

UTAW, Hannover ... 112

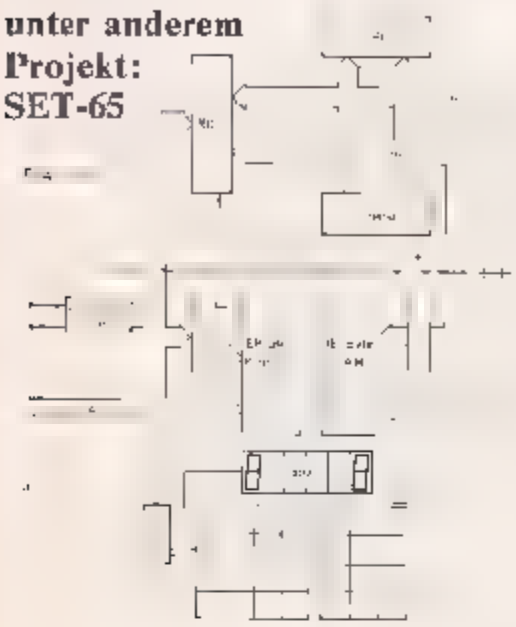
Weber, München ... 108
Winter, Stuttgart ... 115

Zon, Böh ... 102

In der nächsten

unter anderem

Projekt: SET-65



In c't 3/84 haben wir mit dem CEPAC-65 einen extrem preisgünstigen Einplatinencomputer für Testprogrammanwendungen vorgestellt. SET-65 bildet zusammen mit einer CEPAC Karte einen kompletten Steuerungs-, Entwicklungs- und Trainingscomputer. Das Entwickeln und Austesten von Software für den CEPAC wird damit (beinahe) kinderleicht gemacht. Daneben eignet sich SET-65 ausgezeichnet zum Erlernen der 6502-Maschinensprache-Programmierung. Die SET-Karte kann mit bis zu 16 KByte RAM bestückt werden und bietet neben Hex Tastatur und LED-Display auch eine Terminal-Schnittstelle und ein Kassetten-Interface. Außerdem ist ein EPROM-Programmiergerät für die wichtigsten Speichertypen integriert.

Prüfstand: TURBO-Pascal

Es begann mit einer Anzeige in einer amerikanischen Fachzeitschrift. Ein Pascal-Compiler für ganze 50 Dollar, der im Vergleich zu MT+ weniger Speicher belege, schneller compiliere und obendrein noch einen kompakteren und schnelleren Code erzeuge — dieses Angebot mußte Interesse und Skepsis wecken. Experten hielten es schlicht für unglaubwürdig. Also ließen wir den Wunder-Compiler kommen, und erlebten mehr als eine Überraschung.

BASIC intern: Die ausgefuchsten Tricks der Profis

Die meisten BASIC-Interpreter wurden zu einer Zeit entwickelt, als Speicherplatz knapp und teuer war. In dieser Lage griffen die Programmier-Profis zu Tricks, vor denen heute jeder Informatik-Student eindringlich gewarnt wird. Aber auch andere Gründe spielten eine Rolle: Raubkopierer haben es hart schwerer mit einem Programm, dem man das 'typisch MicroSoft' auf den ersten Blick ansieht und das kosmetischen Änderungen nicht zugänglich ist.

Software-Know how: Schach

Auch die schnellsten Computer stoßen an ihre Leistungsgrenzen, wenn es darum geht, für Problemlösungen eine eigene Strategie zu entwickeln. Dennoch gibt es Programme, die so etwas wie Intelligenz zustande bringen. Das beweisen Schachprogramme, die in diesem klassischen Strategiespiel schon heute geübte Vereinsspieler schlagen können. Wie ist ein Computer, der im Grunde doch nur stumpfsinnig rechnen kann, dazu fähig?

c't 7/84 (Juli) erscheint am 14. Juni 1984
Änderungen vorbehalten

Das bringt elrad

elrad 5/84 — jetzt am Kiosk

● elrad-Report Stromversorgung: Akku, Batterie oder Netzteil? ● Bauanleitungen: Parametrischer Equalizer, LCD-Thermometer für 2 Meßstellen, Scheibenwischer Intervallschalter mit Delta-t-Memory ● Computing Today: Diagramme mit dem SPECTRUM, 'PRINT AT' für VC 20, Zeilen-Delete für ZX 81

elrad 6/84 — ab 29. 5. 1984 am Kiosk

● Grundlagen: Mikrofone, CMOS-IC 4046B ● Farbreportage: Lasershow ● Bauanleitungen: Röhrenendstufe für Kopfhörer, 4 2-stelliges LED-Panelmeter, Sinusgenerator 3 Hz 3 MHz, Trio-Netzteil ● Computing Today: HX 20-Daten im RAM File

Impressum:

c't
Magazin für Computertechnik

Verlag Heinz Heise GmbH

Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Pos.Fach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 53520

Technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-301
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 9968
USt.-Id.-Nr. 29 50 62 99

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Detlef Grell
Johannes Arenbaum

Ständige Mitarbeiter
Dipl.-Ing. Rolf Keller
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Dipl.-Chem. Holger Petersen
Dipl.-Ing. Eckart Steffens
Dipl.-Ing. Kurt Wernet

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementverwaltung, Bestellwesen:
Dörte Inken

Anzeigen:
Wolfgang Peseler (Anzeigenleitung)
Gerlinde Donner (Disposition)

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. vom 1.10.1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover
Ruf (0511) 53520

Herstellung: Wolfgang Alber

Grafische Gestaltung:
Wolfgang Müller, Dirk Wollschläger

Satz und Druck:
Madsack-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover
Ruf (0511) 7683 70

c't erscheint monatlich
Einzelpreis DM 6.—, ÖS 52,—, sfr 6,—, hfl 6,80

Jahresabonnement: Inland DM 68,— inkl. MwSt und Versandkosten. Schweiz sfr 58,— inkl. Versandkosten. Österreich ÖS 480,— inkl. Versandkosten. Niederlande hfl 68,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 65,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz
Vertriebsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 1327
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06121) 266-0

Verantwortlich:
Textteil: Christian Persson
Anzeigenteil: Wolfgang Peseler
beide: Hannover, Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gezeichneten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck bedarf Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exclusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in **c't** erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelbild: **c't**
Titelgestaltung: Herbert W. Franke, Horst Helbig

c't-Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,61 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

c't-Kleinanzeige Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,99
DM 7,98
DM 11,97
DM 15,96
DM 19,93
DM 23,94
DM 27,93
DM 31,92

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in **c't** _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in **c't** _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 9305-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-019968

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Anzeigenabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't - Private Kleinanzeige
Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 198__

Bemerkungen

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma

Bestellt/angefordert

Heise Software

c't-Programme

Programme auf Datenträgern aus den Rubriken 'c't-Programme', 'c't-Projekt' und 'Computer zu Hause'.

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	MINIMON (Z 80-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	25 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz ZS0	EPROM (2732)	25 DM
S831243	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	25 DM
S831272	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831292	Master-Directory	5¼-Zoll-Floppy	15 DM
S840145	c't 36-Monitor	2 EPROMs (27324)	75 DM
S840146	c't 36 Monitor-Assemblerlisting	39 Seiten DIN A4	6 DM
S840172	65C02-Assembler in FORTH	5¼-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S840232	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S840324	Kfz-Kostenanalyse mit Video Genie	Kassette	5 DM
S840349	SPRITE-Editor für C 64 (3 Versionen: Floppy-, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C 64)	5 DM
S840449	Gesamtlohnsteuertabellen 1984	Kassette (Spectrum)	5 DM
S840452	Mischkulturen (Gartenplanung)	Kassette (Spectrum)	5 DM
S840580	Polygonberechnung	Kassette (ZX81)	5 DM
SuperTape			
S840423	SuperTape für ZX 81 (Basisroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX81-Format)	Kassette	5 DM
S840587	SuperTape für VC-20	Kassette (VC-20)	5 DM
S840588	SuperTape für C64	Kassette (C 64)	5 DM

Programmbibliothek

Im c't-Software-Service erhalten Sie ein Sortiment besonders interessanter und leistungsfähiger Programme für verschiedene Computersysteme, das ständig erweitert wird. Allen Programmen sind ausführliche Erläuterungen, zum Teil in Handbuchform, beigefügt.

Programmbibliothek Nr. 1
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)
10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u. a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Uhr für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellseher.
Programmkassette 19,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 4,80 DM

Programmbibliothek Nr. 2
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)
10 BASIC-Programme, u. a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Post.
Programmkassette 19,80 DM

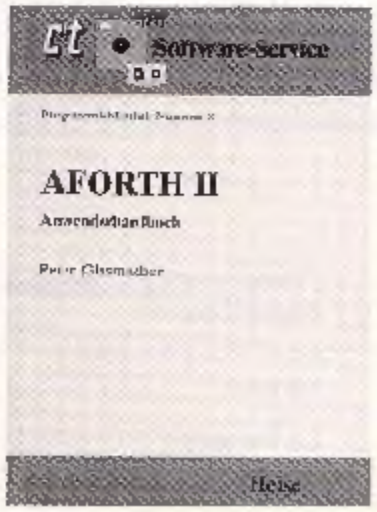
Programmbibliothek Nr. 3
RHINO
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)
Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 4
Analog-Uhr/Digital-Uhr
(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 5
Morse-Tutor
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)
Übungsprogramme für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 6
PACK/UNPACK
(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)
Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 7
Interaktive Menüplanung
(Für Commodore. Mind. 32 KB/te oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt an.)
Gesünder essen mit Computer-Hilfe: Das Programm enthält für die meisten gängigen Lebensmittel (fast 400) Informationen über Energie-, Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitamingehalt. Es ermöglicht die Zusammenstellung von Mahlzeiten im Dialog mit dem Computer. Ideal für alle, die beruflich mit dem Erstellen von Speiseplänen zu tun haben, aber auch für den privaten Haushalt. Wahlweise Druckerausgabe.
Diskette oder Kassette 92,50 DM



Superhits für VC 20 und C 64!

Programmbibliothek Nr. 10
TEXTY
Ein großes Textverarbeitungsprogramm mit folgenden Features:
- Einlesen und Speichern von Texten auf Kassette oder Diskette
- Text erfassen mit Anzeige von Zeilen- und Spaltenposition
- Neue Zeile einfügen
- Druckerausgabe
- Kopieren von Zeilen
- Suchen von Textstücken, mit der Funktion Ersetzen kann der gefundene Textteil durch einen neuen, wahlweise kürzeren oder längeren Text ersetzt werden.
- Voll menügesteuert

Es sind zwei verschiedene Versionen mit spezieller Druckeranpassung erhältlich:
TEXTY GP für Commodore-Drucker VC 1515, VC 1541 und Seikosha GP 80, GP 100 VC
TEXTY MX für Epson MX 80
Kassette mit Handbuch 49,— DM

Programmbibliothek Nr. 11
ADRESSEN
Anschriften von Freunden, Verwandten, Vereinsmitgliedern, Kunden, Lieferanten werden verwaltet und in übersichtlicher Form angezeigt. In Zusammenhang mit TEXTY Adressenausdruck für Serienbriefe realisiert.
Kassette mit Handbuch 39,— DM

Programmbibliothek Nr. 12
KARTEIKASTEN
Dieses Programm macht alle Karteikästen überflüssig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Karteien (nur durch Speichergröße begrenzt). Möglich sind
- Anlegen einer neuen Datei
- Abspeichern auf Band oder Diskette
- Einlesen bestehender Dateien von Band oder Diskette
- Sortieren nach auszuwählenden Feldern
- Druckerausgabe mit vielen Möglichkeiten.

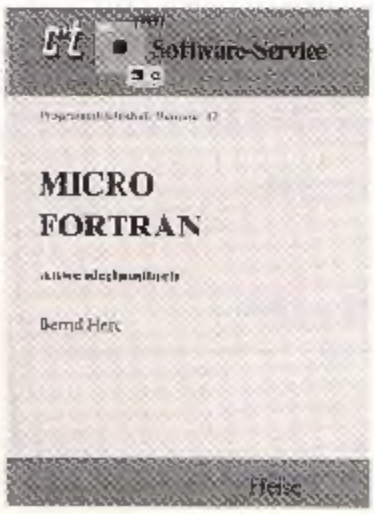
Für jede Kartei lassen sich beliebig viele List-Ausdrucke festlegen und ebenso wie die Datensätze auf Band oder Diskette speichern. Alle Funktionen werden über Menüs gesteuert.
Kassette 49,— DM

Bitte beachten Sie: Die Programme sind in verschiedenen Versionen für C 64 und für VC-20 mit mindestens 15 Kbyte RAM (Erweiterung) erhältlich. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Rechnertyp an.

Unser Bestseller:

Programmbibliothek Nr. 8
FORTH mit 65C02-Assembler
(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)
Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU R65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.
In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Language Karte geladen und belegt den Adreßbereich (H) 0800 ... F7FF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, sodaß Hi-High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei bleiben. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann nicht als 10 KByte Speicherraum für Anwenderprogramme zur Verfügung — wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.
Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Decompiler und einen Textformatierer enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.
Diskette mit Handbuch 98,— DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113,— DM

Programmbibliothek Nr. 9
MYSTERY
(für ZX 81)
Ein Spiel, das nie langweilig wird. Im Mystery-Land wimmelt es von Kobolden, Geistern und ähnlichen unangenehmen Zeitgenossen. Steuern Sie Ihre Spielfigur mit den Cursor-Steuertasten durch das Labyrinth. Der Computer wird Ihnen immer neue Aufgaben stellen, die Sie zu bestehen haben. Bei jedem Spiel ändern sich fast alle Variablen, so daß Sie immer neue Abenteuer erleben.
Kassette 19,80 DM



Programmbibliothek Nr. 13
MICRO FORTRAN
(für TRS 80, Video Genie)
Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80/Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt keine Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, entfällt Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller, strukturierte Programmierung mit Unterprogrammen ist einfacher usw. Nachteilig ist allerdings, daß das compilierte Programm zwar sehr viel schneller ist, als das BASIC-Programm, aber dafür auch wesentlich mehr Speicherplatz verbraucht. Außerdem muß für Fortran immer der Quelltext und das Objektprogramm im Speicher stehen.
Das gesamte Fortran System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt dem Benutzer also selbst bei nur 16 K noch genügend Platz, um einfache Programme zu schreiben.
Das Handbuch enthält eine Einführung in den Umgang mit FORTRAN und eine ausführliche Beschreibung aller unter MICRO FORTRAN verfügbaren Befehle.
Kassette und Handbuch 70,— DM
Neu: Diskettenversion 80,— DM

Programmbibliothek Nr. 14
OTHELLO
(für Apple mit Pascal)
Das Strategiespiel Othello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielstärken sind einstellbar. Das Handbuch enthält das Listing mit sehr ausführlicher Beschreibung und ist deshalb besonders interessant für Pascal-Anfänger.
Diskette (5¼-Zoll) mit Handbuch 30,— DM

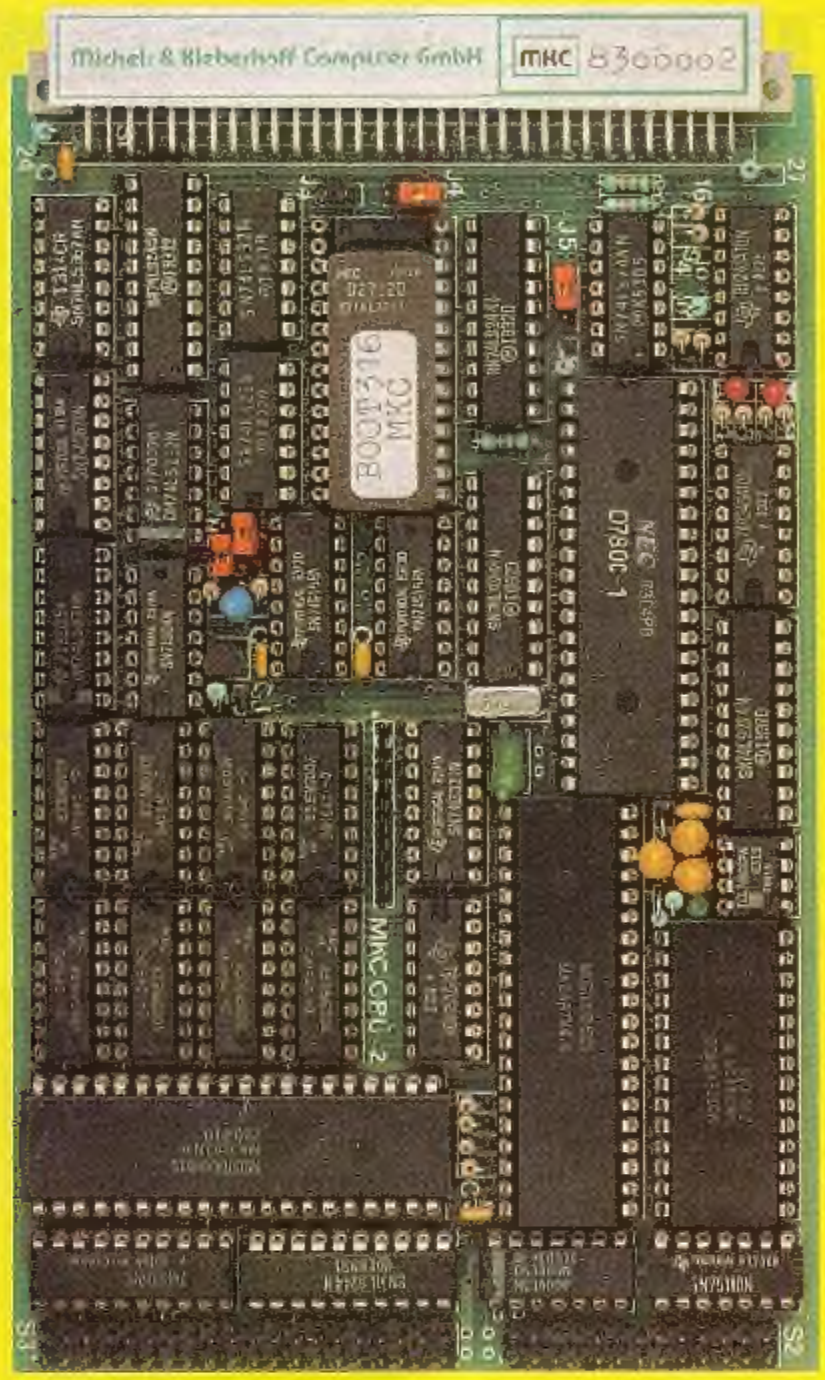
Neu:
CP/M 86 für IBM PC 188,10 DM
(mit englischer Dokumentation)

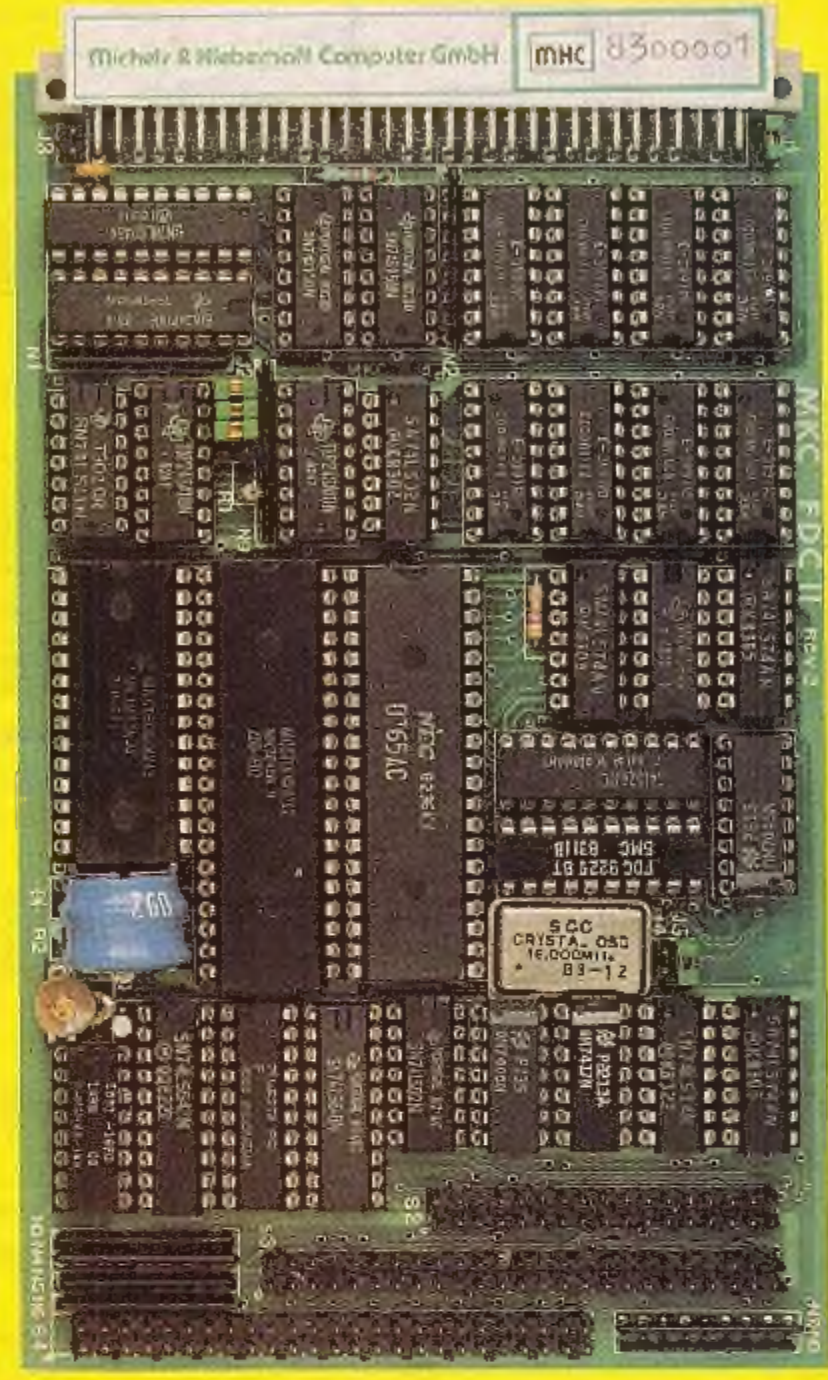
Die Handbücher zu den Programmen Nr. 8, 10, 11, 12, 13 und 14 sind zum Preis von je 5 DM (inklusive Porto) getrennt erhältlich. Bei einer Bestellung des Programms wird der Betrag angerechnet. (Bitte vermerken Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch').

So können Sie bestellen:
Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Konto-Nr. 93 05-306,
Postscheckamt Hannover

Das CP/M PLUS* SYSTEM





CPU II

Z 80-Zentraleinheit mit 64 KByte Speicher,
Adresserweiterung auf 1 MByte,
zwei seriellen und einer parallelen Schnittstelle.

898,– DM + MwSt = 1023,72 DM

FDC II

Floppy- und SASI-Controller für 5,25" und 8" Laufwerke (gleichzeitig!) mit eigenem 64 KByte Speicher und einer akkugepufferten Uhr.

1104,– DM + MwSt = 1258,56 DM

CP/M PLUS*

Das neue Betriebssystem für die CPU II und FDC II Karten. Implementiert ist die banked version für 128 K Speicher (erweiterbar), 16 I/O-Geräte, bis zu 8 Laufwerke (3 x 5,25", 3 x 8" Floppy- und 2 x 21 MByte-Winchester-Laufwerke. Alle Laufwerks- und Disketten-Parameter sind im Betrieb konfigurierbar. Ferner werden verschiedene fremde Diskettenformate automatisch erkannt und verarbeitet.

698,– DM + MwSt = 795,72 DM

Paketpreis:
2450,– DM + MwSt = 2793,– DM

*CP/M PLUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research.

Michels & Kleberhoff Computer GmbH mkc

Platzhoffstraße 11
5600 Wuppertal 1
Telefon 0202 / 30 82 11

Händler:

DATAKAMP
Werwolf 4
5650 Solingen 1

GÜNTER STOHR
Friedensstraße 22
5190 Stolberg
Tel. (0 24 02) 7 39 88

KRANICH GMBH
Frohnstraße 27
5620 Velbert 11
Tel. (0 20 52) 21 06

SEISSER
Diehlgasse 7
A-1050 Wien

c't — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 7746, 3000 Hannover